[AUS DEM HYGIENISCHEN INSTITUT DER KÖNIGL. UNIVERSITÄT ZU BRESLAU.]
(DIREKTOR: GEH. MEDIZINALRAT PROF. DR. FLÜGGE.)

ÜBER

DIE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN SÄUGLINGS-STERBLICHKEIT UND SOMMERTEMPERATUR.

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

KÖNIGL. UNIVERSITAT BRESLAU

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN UND CHIRURGIE

VORGELEGT

VON

RAPHAEL WILLIM
AUS BRESLAU.

ACAD
LUGD. BAT
BIBL.

LEIPZIG,
VEIT & COMP.
1908

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Breslau.
Referent: Prof. Dr. Flügge.

Bonhoeffer, Dekan.

Sonderabdruck aus der
„Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten“. Bd. LXII.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Bei der folgenden Untersuchung über den Einfluß der Sommertemperatur auf die Säuglingssterblichkeit sollen nur diejenigen Krankheiten der Säuglinge Gegenstand der Betrachtung sein, die in der warmen Jahreszeit eine ausgeprägte Steigerung erfahren. Es sollen daher auch nicht etwa alle Magen-Darmerkrankungen berücksichtigt werden. Mit Recht wird hinsichtlich dieser von Kinderärzten hervorgehoben, daß ihre Entstehung durch mancherlei verschiedene Einflüsse bedingt sein kann. Nicht nur die Qualität der Nahrung, sondern auch die Überernährung, die unzweckmäßige Art der Darreichung ohne genügende Pausen und allerhand sonstige Fehler in der Pflege können dem kindlichen Verdauungskanal gefährlich werden. Fortgesetzte Belehrung von seiten der Pädiater wird allmählich in dieser Beziehung Besserung schaffen. Eine Kategorie von Sterbefällen an Magen-Darmerkrankungen der Säuglinge verdient aber für sich gesondert betrachtet zu werden, da sie durch ihr charakteristisches Auftreten im Sommer vor den übrigen scharf gekennzeichnet ist und zugleich bisher aller Bekämpfung hartnäckig getrotzt hat: Es ist das die im Hochsommer in den großen Städten Deutschlands, Frankreichs, Österreichs usw. sich so auffällig häufende Zahl der Todesfälle, die man statistisch mit dem Sammelnamen „Cholera infantum“ bzw. „Cholera und Diarrhoea infantum“ bezeichnet hat, ohne darüber im Zweifel zu sein, daß sehr verschiedene klinische Bilder unter diesem Namen vereinigt werden, und daß die Hochsommer-Schädigung nicht etwa vorher gesunde, sondern fast durchweg bereits vorher an Magen-Darmstörungen

leidende Kinder plötzlich dahinrafft. Besondere Wichtigkeit erlangen diese tödlichen Erkrankungen durch ihre große Zahl, die so erheblich ist, daß sie die Kurve der gesamten Säuglingssterblichkeit beherrscht. Dadurch konnte man nachweisen, daß schon im Mittelalter der Sommertod der Säuglinge keineswegs unbekannt war. Grätzer, dessen Verdienst es war, die Sterberegister Breslaus, die seit 1585 fortlaufend geführt wurden, wieder aufzufinden, zeigte an diesen, daß schon damals das Maximum der Kindersterblichkeit und hierdurch bedingt sogar dasjenige der Gesamtsterblichkeit in die heißen Sommermonate fiel.

Hauptsächlich gegen die 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts mehren sich allenthalben die Hinweise auf die erschreckende Höhe der Sommersterblichkeit der Säuglinge und auf die Notwendigkeit einer tatkräftigen Abhilfe. Aber man war sich über die Art und Weise der Abhilfe nicht einig. Manche glaubten in lokalen Verhältnissen das ätiologische Moment suchen zu müssen, so z. B. Ploss, der in der Elevation des Bodens über dem Meeresspiegel einen wesentlichen Faktor gefunden zu haben meinte, weil Bayern als höchstes Plateau von Europa auch die höchste Kindersterblichkeit habe. Er ging aber später selbst wieder von dieser Ansicht ab, schon weil z. B. Niederbayern eine größere Sterblichkeitsziffer aufwies als Oberbayern, und betonte nun, daß Wohlstand verbunden mit Intelligenz den sichersten Schutz bilden. — Dasselbe zeigte Majer für Frankfurt, wo noch 1850 bis 1860 die Kindersterblichkeit nur 16 Prozent der Gesamtsterblichkeit betrug, hingegen später, als infolge der Freizügigkeit der Bevölkerung der relative Wohlstand gesunken war, über 20 Prozent. — Die Verhältnisse in Frankreich schildert Monot, der in einem Teil des Rhone-Departements nur 5 Prozent Kindersterblichkeit fand, dagegen in anderen Departements (Unter-Loire-Departement) 75 Prozent. Hier wird allerdings der hohe Prozentsatz zum Teil erklärlich durch die speziell in Paris herrschende Unsitte, die Kinder fremden Kostmüttern auf dem Lande zu übergeben. In einer englischen Arbeit von Weaver aus dem Jahre 1872 wird die Kindersterblichkeit in Leicester behandelt und ihr sommerliches Ansteigen von dem schlechten Wasser hergeleitet, das in den trockenen und heißen Monaten kaum besser als verdünnter Kanalinhalt sei und schon bei Erwachsenen Diarrhöen hervorrufe. — Von einem anderen Gesichtspunkte aus erörtert Karst diese Frage, indem er die Kindersterblichkeit in Kreuznach mit der in der Umgegend vergleicht, wobei das Land durchweg günstigere Verhältnisse aufweist. Er führt das darauf zurück, daß auf dem Lande überhaupt mehr Frauen stillen als in der Stadt (75 Prozent gegen 50 Prozent) und ferner darauf, daß in der Stadt die künstlich genährten Kinder schwerer frische Milch bekommen können. — Die Vermutung, daß das

Verderben der Milch im Sommer die Hauptgefahr bildet, finden wir auch noch in anderen Arbeiten aus dieser Zeit. So wird dies sehr treffend von Geigel 1871 mit folgenden Worten ausgeführt: „... Aber ein Moment tritt ohne weiteres mit großer Deutlichkeit hervor und führt zu einer bestimmten Erkenntnis, das ist der Einfluß der Jahreszeit. Das ist eine alte Erfahrung, welche sich auch hier wieder bewährt, daß die Krankheiten der Digestionsorgane in den Sommermonaten der Zahl nach entschieden zunehmen. Man ist geneigt, diese Steigerung als eine unmittelbare Folge oder Wirkung der höheren Temperatur zu betrachten und sie auf diese Weise mit der überall konstatierten erhöhten Kindersterblichkeit in den Sommermonaten in Zusammenhang zu bringen. Nach demjenigen, was ich selbst beobachtet habe, kann ich hierin indessen nur eine mittelbare Funktion der Sommerwärme erblicken. Man kann durchaus nicht behaupten, daß die kleinen Kinder, namentlich die unehelichen, während des Winters weniger hohe Wärmegrade auszustehen hätten als im Sommer. Im Gegenteil werden sie in der Regel gegen die Kälte auf das allersorgfältigste und übertriebenste geschützt durch künstliche Erwärmung der Betten und der Zimmerluft. Auch dürften zufällige Temperaturschwankungen und Erkältungen etwa durch Abkühlung des Zimmers während der Nacht und ähnliches im Winter ebenso häufig sein wie im Sommer. Aber etwas anderes ist während der Sommermonate in der Regel dem nachteiligen Einfluß höherer Temperatur ausgesetzt, und das ist die primitive Nahrung des Kindes, vor allem die schlecht aufbewahrte Milch. Sie ist es, und die mit ihrer Hilfe zubereiteten Speisen sind es, die in den heißen Monaten Juni, Juli und August viel schneller und häufiger als zu anderen Zeiten in saure Gärung übergehen und in diesem Zustand die verschiedensten Krankheiten des ganzen Verdauungskanales erregen."

Während somit Geigel schon vor fast 40 Jahren auf Grund seiner praktischen Beobachtungen und Erfahrungen eine einleuchtende ätiologische Erklärung für die tödlichen Sommerdiarrhöen der Säuglinge gab, fehlte es in der Folge doch an der richtigen Würdigung jener auffälligen Häufung von Darmerkrankungen.

Teils wurde ihre Ätiologie einer genaueren Untersuchung überhaupt nicht unterzogen, und das ganze Problem schien die Ärzte kaum mehr zu interessieren; teils wurden Deutungen versucht, die von der Geigelschen Auffassung weit abwichen. Insbesondere suchte Meinert zu erweisen, daß die Disposition zur Sommersterblichkeit durch mangelhafte Anpassung des Säuglings an das Klima des Hochsommers gegeben sei. Dichtes Nebeneinandergedrängtsein der einzelnen Gebäude und Undurchlüftbarkeit der Wohnungen mit der durch sie bedingten „Wärmestauung"

sollen die Hauptschuld haben, und die Bedeutung der Nahrung soll dem gegenüber ganz zurücktreten. In der Hitze sauer gewordene Milch erzeuge nie Cholera infantum. Eine durch infektiöse oder toxische Milch erzeugte Gastroenteritis komme gewiß oft vor, öfter wohl, als man gewöhnlich annimmt. Diese Gastroenteritis sei aber nicht an die Jahreszeit gebunden; sie sei auch eine organisch entzündliche Erkrankung, während die Cholera infantum nur eine funktionelle Störung bedeute. Um die Schädlichkeit hoher Temperaturen zu erweisen, stützt sich Meinert hauptsächlich auf die Arbeiten Flügges und Flüggescher Schüler über den Einfluß des Wohnungsklimas, welche die schädlichen Folgen der überhitzten Wohnung für den Organismus untersuchten; und an diese anknüpfend fragt er: „Weshalb zögern wir noch länger, die Cholera infantum als eine der verschiedenen Erscheinungsformen des Hitzschlages anzuerkennen."

Ein anderes ursächliches Moment sieht Prausnitz als ausschlaggebend an, nämlich den Pauperismus. Bei einiger Wohlhabenheit fehlt die Sommerakme der Darmerkrankungen völlig; nur in der ärmeren Bevölkerung zeigt sich die enorme Steigerung. Wie Meinert, weist auch Prausnitz darauf hin, daß Brustkinder nicht ausgenommen sind, wie aus dem Beispiel von Brünn hervorgehe, und daß also auch ohne alle Beteiligung der künstlichen, durch die Hitze beeinflußten Nahrung diese Erkrankungen lediglich infolge ungünstiger sozialer Verhältnisse zustande kommen.

Wieder andere Beobachter lassen zwar einen Einfluß der Sommerhitze auf die künstliche Nahrung zu, aber sie glauben, daß der Ort dieser Beeinflussung nicht sowohl die Wohnung sei, sondern daß die Milch in der heißen Jahreszeit vorzugsweise durch unrichtige Behandlung an der Produktionsstelle und durch langen unzweckmäßigen Transport in verhängnisvoller Weise verändert werde. Die Bestrebungen vieler Kinderärzte, die Zeit zwischen Gewinnung und Genuß der Milch und ebenso den Transport der Milch möglichst zu verkürzen, gründen sich zum Teil auf diese Annahme.

Angesichts des Umstandes, daß die hohe Erhebung der Sommersterblichkeit der Säuglinge eines der merkwürdigsten und sozial wichtigsten Phänomene darstellt, welche die medizinische Statistik aufzuweisen hat, erschien es mir notwendig, die Berechtigung der so sehr verschiedenen Ansichten über die Ursachen der Erscheinung noch einmal genauer zu prüfen. Zunächst sollte das statistisch festgestellte Zusammengehen der Sterblichkeit der Säuglinge an Magen-Darmkrankheiten mit dem Hochsommerklima präzisiert und es sollte versucht werden, durch detailliertere Vergleiche zwischen den Witterungsverhältnissen einerseits und jenen

Krankheiten andererseits bestimmtere ursächliche Beziehungen herauszufinden. Sodann sollte festgestellt werden, in welcher Weise diejenigen Momente, welche bereits von anderen Autoren neben der Temperatur als mehr oder minder stark beteiligt angesprochen sind, nämlich die Art der Ernährung des Säuglings und die soziale Lage der Eltern, ursächliche Bedeutung haben; und dabei konnte, falls die künstliche Nahrung sich als besonders einflußreich erweisen würde, über Ort und Zeitpunkt ihrer Schädigung vielleicht noch genaueres ermittelt werden.

I.

Die neueren statistischen Berichte aus den großen Städten geben uns das beste Bild von dem Umfang und der zeitlichen Verteilung der tödlichen Verdauungskrankheiten der Säuglinge innerhalb der letzten Jahre. Sehr charakteristisch ist z. B. die Kurve der Hamburger Säuglingssterblichkeit vom Jahre 1899, die in der Arbeit von Prausnitz abgedruckt ist, und die den Anstieg der Kindersterblichkeit an Magen-Darmerkrankungen im Sommer scharf zum Ausdruck bringt. Dabei steht Hamburg keineswegs ungünstig unter den deutschen Städten da. Bedeutend höher ist dieser Sommergipfel relativ in Berlin, Breslau, München; starben doch in Berlin 1899 in einer Woche im Sommer über 600 Kinder an Magen-Darmerkrankungen, gegen 40 bis 50 in derselben Zeit im Winter. Am ungünstigsten sind nach Prinzing die mittelgroßen Städte Sachsens, Württembergs und Bayerns gestellt, wo infolge dieser Sommersterblichkeit die Gesamtsäuglingsmortalität auf 30 bis 40 Prozent, in extremen Fällen auf 50 Proz. der Lebendgeborenen steigt; eine Höhe, die zurzeit in außerdeutschen Ländern nur noch in den Städten des südlichen Rußlands erreicht wird.

Aus den Statistiken der letzten Jahre seien noch angeführt Stettin, wo die Kindersterblichkeit nach Gehrke 1905 26·4 Proz., 1906 24·2 Proz. der Lebendgeborenen betrug. Auch hier zeigt die Mortalitätskurve in beiden Jahren die charakteristischen Sommergipfel. Während sich die Sterblichkeit in beiden Jahren in den übrigen Monaten mit großer Regelmäßigkeit um 100 herum bewegt, steigt sie im Juli 1905 auf 369, im August auf 420, 1906 im Juli auf 338, im August auf 298. — In München, wo die Säuglingssterblichkeit nebenbei bemerkt noch 1872 auf 100 Lebendgeborene 41·9 Prozent betrug, schwankte dieselbe nach Fürst 1895 bis 1904 zwischen 22·6 Prozent (1904) und 31·7 Prozent (1895); im Durchschnitt belief sie sich auf 26·4 Prozent. Von diesen fielen 42·88 Prozent auf Magen-Darmkrankheiten. Eine nach den Fürstschen Daten gezeichnete Kurve (Fig. 1) zeigt die Verteilung der Summe der Todesfälle während des genannten Jahrzehntes auf die ein-

zelnen Monate. Diese Kurve ist freilich nur geeignet, den gesetzmäßigen Gang im Auftreten der Sommersterblichkeit im allgemeinen vor Augen zu führen, da alle Schwankungen sich bei der Herstellung der Mittelzahl aus 10 Jahren ausgeglichen haben. — Genaue Details sind im letzten Jahre über die Kindersterblichkeit in Holland vom statistischen Amt in Amsterdam veröffentlicht worden (von Saltet und Falkenburg). Die Säuglingssterblichkeit ist hier an und für sich nicht groß; doch ist der Anteil derselben an der allgemeinen Mortalität sehr bedeutend, und der

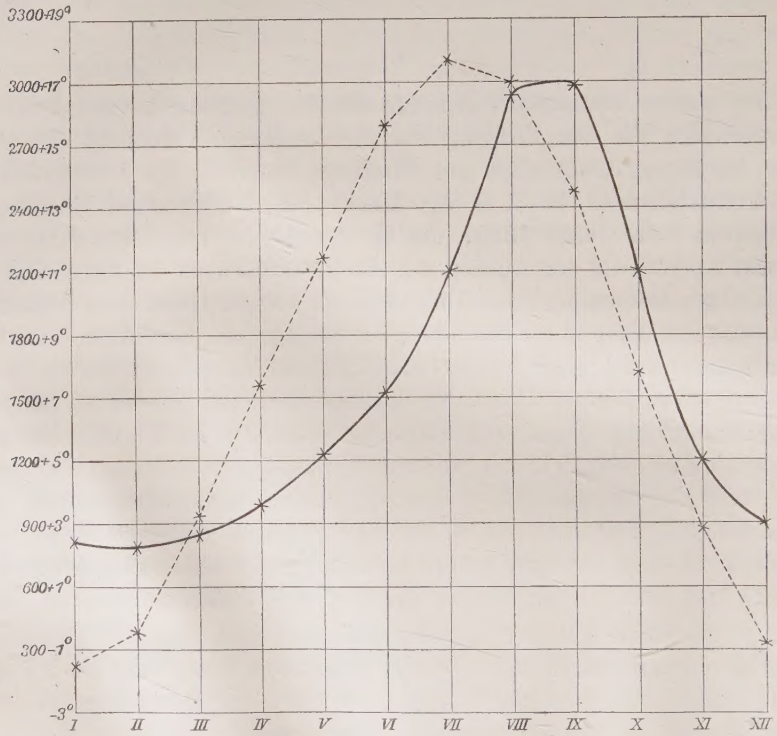

Fig. 1.

Todesfälle der Säuglinge an Verdauungskrankheiten in München 1895 bis 1904. Die gestrichelte Linie = mittlere Lufttemperatur.

Anstieg im Sommer ist überall deutlich und markant ausgesprochen. — Ein instruktives Bild über gegenwärtige französische Verhältnisse gibt uns eine graphische Darstellung von Budin über die Todesfälle an Brechdurchfall in Paris für die Jahre 1898, 1899 und 1901 (Fig. 2). Auch hier sehen wir den enormen Anstieg im Sommer, so daß beispielsweise 1898 in der ersten bis sechsten Woche 114 Kinder, in der 33. bis 38. Woche (August bis Mitte September) 1064 starben.

Nicht überall findet sich indessen diese Steigerung. Je weiter nördlich wir kommen, desto geringer wird sie, und daher wird auch die Gesamtsäuglingssterblichkeit eine auffallend niedrige. Schon in London betrug sie 1900 15·7 Prozent auf 100 Lebendgeborene gegen 31·8 Prozent im

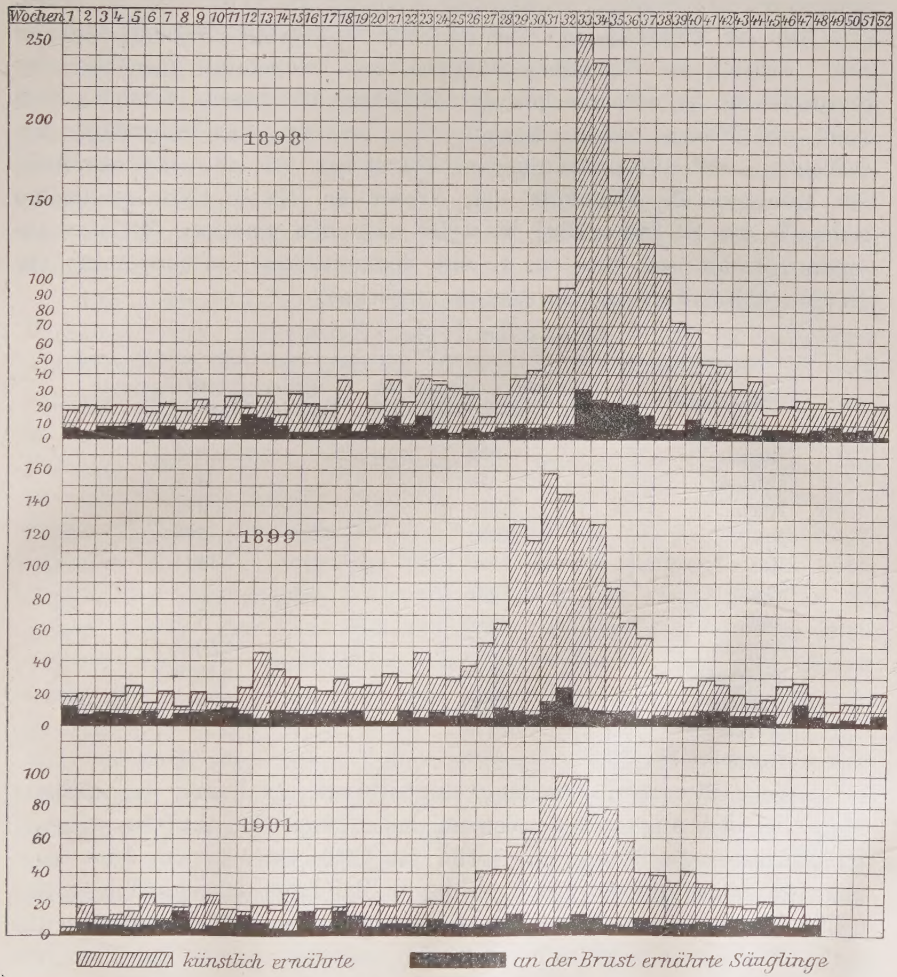

Fig. 2.
Säuglingssterblichkeit an Brechdurchfall in Paris 1898, 1899 und 1901.

gleichen Jahre in München, obwohl das Klima des südlichen Englands noch ausgesprochene Sommergipfel aufweist. In Schottland betrug die Kindersterblichkeit 1884 bis 1893 12·2 Prozent, in Irland 9·6 Prozent, in Norwegen 9·5 Prozent; und es wird allgemein berichtet, daß die akute Steigerung der Sommersterblichkeit in diesen Ländern völlig unbekannt ist.

Es läßt sich sogar der Grenzwert der für ein Ansteigen der Sommersterblichkeit der Säuglinge erforderlichen Temperatur bestimmen, indem wir diesen direkt aus den Isothermenkarten ableiten; und zwar ergibt sich, daß der heißeste Monat eine Mitteltemperatur von mindestens 16° haben muß, um noch einen deutlichen Ausschlag der Sterblichkeit hervortreten zu lassen.

Nun ist allerdings von anderer Seite eingewendet worden, daß das Bild, welches die Zusammenstellungen der Temperatur einerseits, der Sterbefälle an Darmkrankheiten der Säuglinge andererseits darstellt, doch nicht ein genaues Zusammengehen zeige, sondern daß bedeutsame Abweichungen der Kurven vorkommen. Fürst hat, wie ich schon erwähnte, für München die Todesfälle der Kinder an Magen-Darmkrankheiten während der 10 Jahre 1895 bis 1904 nach den einzelnen Monaten zusammengezählt und diese u. a. mit der mittleren Lufttemperatur der Monate während dieses Jahrzehntes verglichen:

Tabelle I (vgl. Fig. 1).

Monate	Zahl der Todesfälle an Magen-Darmerkrankungen	Mittlere Lufttemperatur 1895 bis 1904 (Grad Cels.)
Januar . . .	812	— 1·6
Februar . . .	774	— 0·5
März . . .	850	+ 3·4
April . . .	1005	+ 7·5
Mai	1255	+11·4
Juni	1537	+15·7
Juli	2124	+17·8
August . . .	2947	+16·9
September . .	2973	+13·6
Oktober . .	2098	+ 8·3
November . .	1118	+ 2·8
Dezember . .	904	— 0·8

„Es stellt sich also heraus," sagt Fürst, „daß Juli der heißeste Monat ist, daß August auch noch eine hohe Temperatur aufweist, während im September die Temperatur schon erheblich unter der im Juni beobachteten und im Oktober weit unter der im Mai aufgezeichneten Temperatur steht. Wenn wir zum Vergleiche die Sterbefälle an Cholera infantum ins Auge fassen, so zeigt sich, daß sich zwischen beiden Tabellen kein Parallelismus herstellen läßt, ja, daß es beinahe unmöglich ist, auch nur eine relative Abhängigkeit der Sterblichkeit an Magen- und Darmkrankheiten von der Lufttemperatur zu entdecken. Wir haben die höchste Säuglingssterblichkeit im September beobachtet, die Temperatur im September ist aber um 4° geringer als im Juli; der Oktober hat ungefähr die gleiche Säuglingssterblichkeit wie Juli, die Lufttemperatur ist aber noch nicht einmal halb so groß wie im Juli."

Solche Betrachtungen können aber nur irreführen. Schon die Monatsmittel gestatten wohl, eine gewisse Gesetzmäßigkeit zu erkennen, sind aber dadurch, daß sie Mittelwerte darstellen, in welchen die erheblichen Schwankungen innerhalb des Monats ganz verwischt werden, durchaus nicht geeignet, die ätiologischen Beziehungen beider Kurven zueinander zum Ausdruck zu bringen. Noch viel mehr gilt dies aber von der Summierung mehrerer Jahre, wie dies Fürst getan hat. Im Gegenteil wird es einzig richtig sein, zu prüfen, ob man durch eine die Schwankungen innerhalb kürzerer Zeiträume darlegende Registrierung der Temperatur und der Todesfälle eine genauere Übereinstimmung zwischen beiden Vorgängen zur Anschauung bringen kann. Diese Übereinstimmung wird besonders dann beweiskräftig sein, wenn sie auch in Jahren mit abnormem Temperaturverlauf deutlich zutage tritt.

Um hierüber Aufklärung zu gewinnen, untersuchte ich zunächst das Verhalten einiger ausgewählter Jahre in Berlin auf Grund der sorgfältigen Aufzeichnungen des dortigen statistischen Amts. Hier konnte ich auch kurzdauernde Schwankungen mit berücksichtigen, indem ich die Wochenmittel, die in den Publikationen des Amts sowohl für die klimatischen Faktoren, wie für die Sterbefälle registriert werden, zur Aufzeichnung der zu vergleichenden Kurven benutzte. Ich fand leicht einige Jahrgänge heraus, in denen die heiße Zeit ungewöhnlich früh oder ungewöhnlich spät einsetzte. So bot z. B. das Jahr 1899 ein außerordentlich charakteristisches Beispiel für einen abnorm frühen Sommer, in dem die größte Hitze des ganzen Jahres schon Ende Mai und Anfang Juni auftrat. Dagegen zeigte das Jahr 1886 die größte Wärme erst im September, also ganz abnorm spät; während die Jahre 1885 und 1898 scharf markierte Hitzeperioden im Juli bzw. im August aufwiesen. Die von diesen vier Jahrgängen nach Wochenmitteln entworfenen Temperaturkurven, verglichen mit den entsprechenden Kurven der Säuglingsmortalität (ebenfalls nach Wochen), ergeben nun das in Fig. 3 und 4 niedergelegte Bild.

Wir sehen auf diesen Tafeln eine ganz auffällig genaue Übereinstimmung zwischen dem Verlauf beider Kurven; das zeitliche Eintreffen des Mortalitätsgipfels ist in jedem Jahre durchaus abhängig von dem Temperaturmaximum des einzelnen Sommers, mag nun dieses Maximum in den Juni, Juli, August oder in den September fallen.

Auch die Höhe des Maximums der Sterblichkeit variiert in den verschiedenen Jahren je nach der Intensität der Hitzeperiode. Im Jahre 1889, wo die Temperatur fast 25° erreicht, steigt die Mortalitätskurve bis 800; in den anderen Jahren, wo das Maximum unter 24° bleibt, erhebt sich auch die Sterblichkeit nur auf 600 oder weniger. Ferner geht der ganze Verlauf beider Kurven während der wärmeren Jahreszeit parallel, oft sogar

in allen kleineren Erhebungen und Senkungen mit einander harmonierend. Einzelne frühzeitige, schon im März und April erfolgende, ziemlich steile

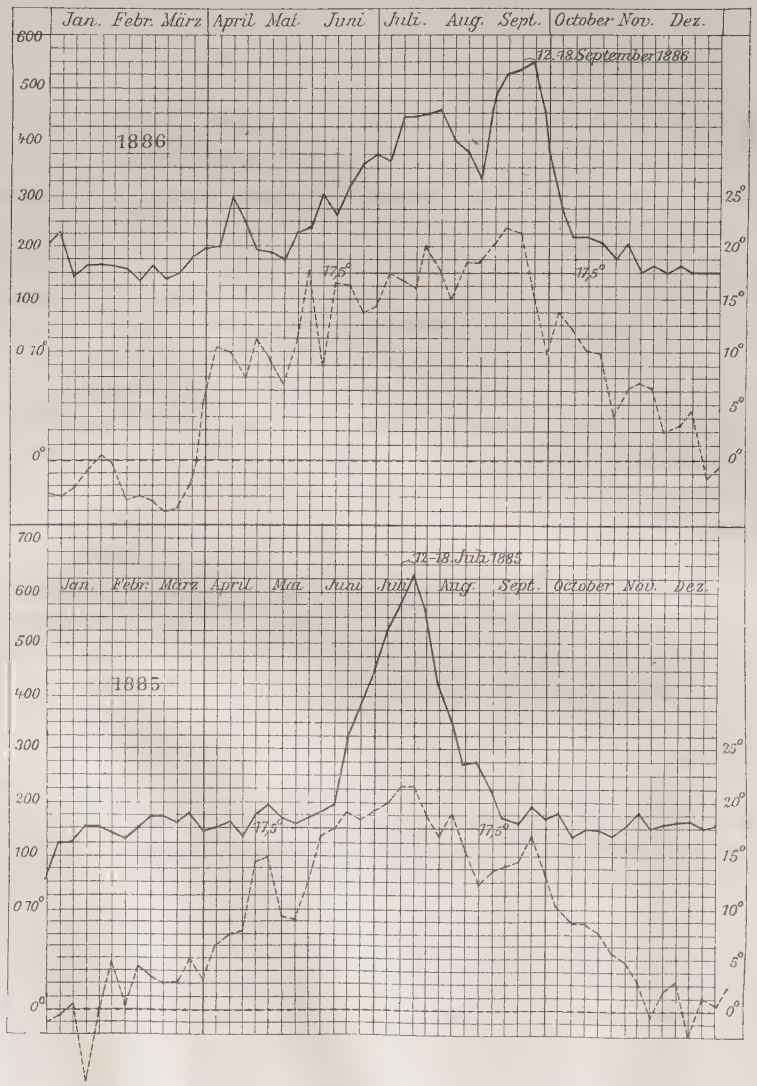

Fig. 3.
Kindersterblichkeit und Lufttemperatur (Wochenmittel) in Berlin.

Erhebungen der Mortalitätskurve 1886 und 1889 stehen offenbar mit dem Verhalten der Temperatur nicht im Zusammenhang, sondern haben eine ganz andere interessante Ursache: nämlich einen abnorm hohen Keim-

gehalt des Berliner Leitungswassers. Kruse hat in seiner Arbeit „Über die Einwirkung der Flüsse auf Grundwasserversorgungen“[1] in einer Tabelle

Fig. 4.
Kindersterblichkeit und Lufttemperatur (Wochenmittel) in Berlin.

(S. 141) die engen Beziehungen des Berliner Leitungswassers zu Darm-

[1] *Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege.* Bd. XIX.

erkrankungen dargelegt. 1886 geht dem mäßigen breiten Anstieg der Darmkrankheiten im April eine Periode mit 2300 Keimen im Wasser voraus; und die höhere Erhebung im März-April des Jahres 1889 folgt einer Keimsteigerung bis auf 4800. Erst seit dem Jahre 1894 kommen diese zeitweisen, namentlich im 1. Quartal auftretenden Keimsteigerungen im Berliner Leitungswasser in Wegfall, und von da ab hören auch die korrespondierenden Erhebungen der Kurve der Darmkrankheiten auf.

Einzelne geringfügige Mängel der Übereinstimmung beider Kurven in der warmen Jahreszeit treten gleichwohl hervor. So scheint im Jahre 1885 der Anstieg der Mortalität unverhältnismäßig groß zu sein, da nur eine Temperatur von wenig über 21° erreicht wird; während 1898 die Temperatur auf 22·5° steigt, ohne daß die Erhebung der Mortalität annähernd die des Jahres 1885 erreicht. Aber offenbar wird man nicht allein die Höhe der Temperatur als ausschlaggebend ansehen dürfen, sondern es kommt daneben die Zeitdauer der Einwirkung in Betracht. Betrachtet man ein Temperaturmittel von 17·5° als die Grenze, oberhalb deren die Hitzeperioden fühlbar und wirksam werden, so ist die Fläche der Kurven, welche sich im Jahre 1898 über die Grenzlinie erhebt, viel geringer als die entsprechende Fläche im Jahre 1885; erstere verhält sich zu letzterer etwa wie 7 : 12.

So lassen sich noch manche scheinbare Disharmonien leicht auflösen. Nur einige wenige bleiben bestehen; z. B. der relativ starke Effekt der kaum die Grenzlinie erreichenden Temperaturen im Mai und Juni 1886, und daneben die Wirkungslosigkeit des Temperaturanstiegs zu Anfang Juni 1898. Zum Teil werden diese Abweichungen ihre Erklärung in anderen Ursachen finden; so war 1886 der Keimgehalt des Berliner Leitungswassers noch bis Anfang Mai abnorm hoch, und hier addiert sich daher ein zweiter Einfluß, der auch noch auf Wochen hinaus nachwirken kann. Aber im übrigen ist im Hochsommer das Wasser durchgehends einwandfrei gewesen, und die hier auftretenden kleinen Differenzen bleiben daher einstweilen unaufgeklärt.

Man wird sich aber gegenwärtig halten müssen, daß auch die in den vorliegenden Kurven registrierten Wochenmittel nicht imstande sein können, alle feineren Beziehungen richtig hervortreten zu lassen. Mancher Einblick in bedeutungsvolle Einzelheiten des Temperaturablaufs, in die Dauer der einzelnen Temperaturmaxima usw., und ebenso in die Schwankungen der Sterblichkeit wird auch durch diese Mittelzahlen noch verwischt werden müssen.

Ich bin deshalb zunächst darauf bedacht gewesen, ein noch detaillierteres Bild beider Kurven zu gewinnen und noch kürzere zeitliche Schwankungen in Vergleich zu ziehen. — Außerdem aber lag ein gewisser

Fehler den bisherigen Aufzeichnungen sicher insofern zugrunde, als nur die Temperatur der Luft im Freien zum Vergleich herangezogen wurde. Nicht diese wirkt aber sei es direkt auf den Säugling, sei es auf dessen Nahrung, sondern die Wärme des Wohnraumes. Um daher exaktere Übereinstimmungen zu erhalten, mußte versucht werden, die Kurven der Wohnungstemperatur anstatt der Lufttemperaturkurven einzusetzen. Nun ist allerdings die Wohnungstemperatur nichts einheitliches, und es wird kaum möglich sein, eine Wohnungstemperatur als maßgebend anzusehen für die allerverschiedensten Verhältnisse. Aber vielleicht wird sich gerade für die Wohnungen, in denen besonders häufig Sterbefälle von Säuglingen an Darmkrankheiten vorkommen, doch ein Mittel finden lassen, das dann den tatsächlich wirksamen Verhältnissen besser Rechnung trägt, als das Mittel der Lufttemperatur. — So geht aus den Beobachtungen von Hammerl hervor, daß in solchen Wohnungen, welche Sterbefälle der Säuglinge an Darmkatarrhen aufweisen, die Temperatur die mittlere Tagestemperatur weit übertrifft und sich mehr dem Maximum der Lufttemperatur nähert. Ferner lassen sich gewiß an geeigneten Stellen Wandtemperaturen ermitteln, welche die durchschnittliche Wohnungstemperatur besser zum Ausdruck bringen, als die im Freien gemessene Lufttemperatur. Ja vielleicht sind auch Bodentemperaturen in geringer Tiefe des Bodens geeignet, ein richtigeres Bild der Wohnungstemperatur zu liefern, weil im Boden ähnliche Verschiebungen des Temperaturmaximums und ein ähnlicher Ausgleich der kleineren Schwankungen eintritt, wie in den Mauern unserer Wohnhäuser. — Die Erdbodentemperatur ist sogar bereits früher zu einem Vergleich mit der Säuglingssterblichkeit herangezogen worden. Sie wurde jedoch nur den Monatsmitteln der Sterblichkeit gegenübergestellt, für die sie einen brauchbaren Maßstab in einer Tiefe von $1^1/_2{}^m$ lieferte (Ballard, Meinert). Selbstverständlich kann aber die Temperatur in solcher Tiefe nicht geeignet sein, über den ätiologischen Zusammenhang beider Vorgänge aufzuklären. Die Hitze wirkt, wie wir aus allen Erfahrungen und aus den Kurven mit kürzeren zeitlichen Zwischenräumen wissen, relativ rasch auf die Sterblichkeitsziffer der Säuglinge. Wählt man Monatsmittel der Sterblichkeit und Bodentemperaturen in $1^1/_2{}^m$ Tiefe zur Beobachtung, so kann daher der wirkliche Effekt der Hitze gar nicht zutage treten, weil die starken Schwankungen der Sterblichkeit innerhalb des Monats und andererseits die für jene einflußreichen Perioden höherer Temperatur in Betracht kommenden Schwankungen verwischt werden. Aus solchen Mittelzahlen kann man stets nur einen Hinweis auf die allgemeinen Beziehungen zwischen Säuglingssterblichkeit und Klima erhalten, aber nicht einen genaueren Einblick in die ätiologische Abhängigkeit des einen Vorgangs vom anderen.

Es schien mir demnach ein Versuch angezeigt, die täglichen Sterbeziffern der Säuglinge an Magendarmkrankheiten zu vergleichen 1. mit dem

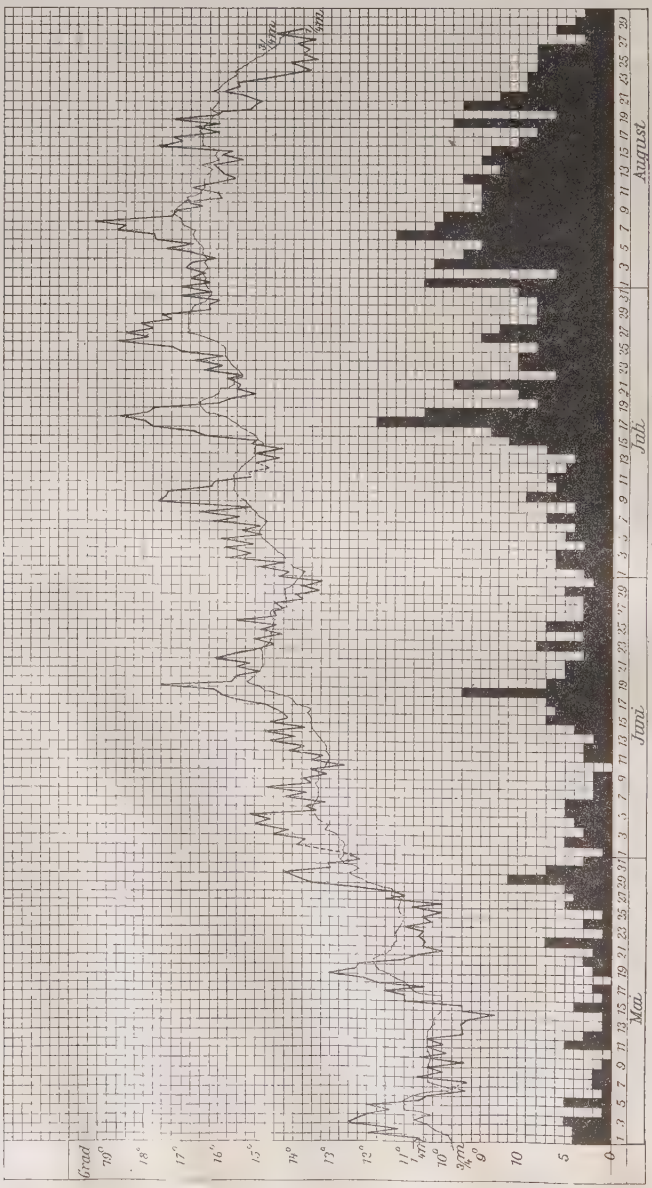

Fig. 5.
Kindersterblichkeit an Magen-Darmkrankheiten in Breslau, 1. Mai bis 1. Dezember 1904, verglichen mit der Erdbodentemperatur in $^1/_4$ und $^3/_4$ m Tiefe.

Tagesmittel der Lufttemperatur; 2. mit dem Tagesmaximum der Lufttemperatur; 3. mit den Wandtemperaturen eines durchschnitt-

lichen, der Sonnenbestrahlung frei zugänglichen Wohnhauses, und zwar gemessen im Dachgeschoß an der Innenseite der südlichen Zimmerwand

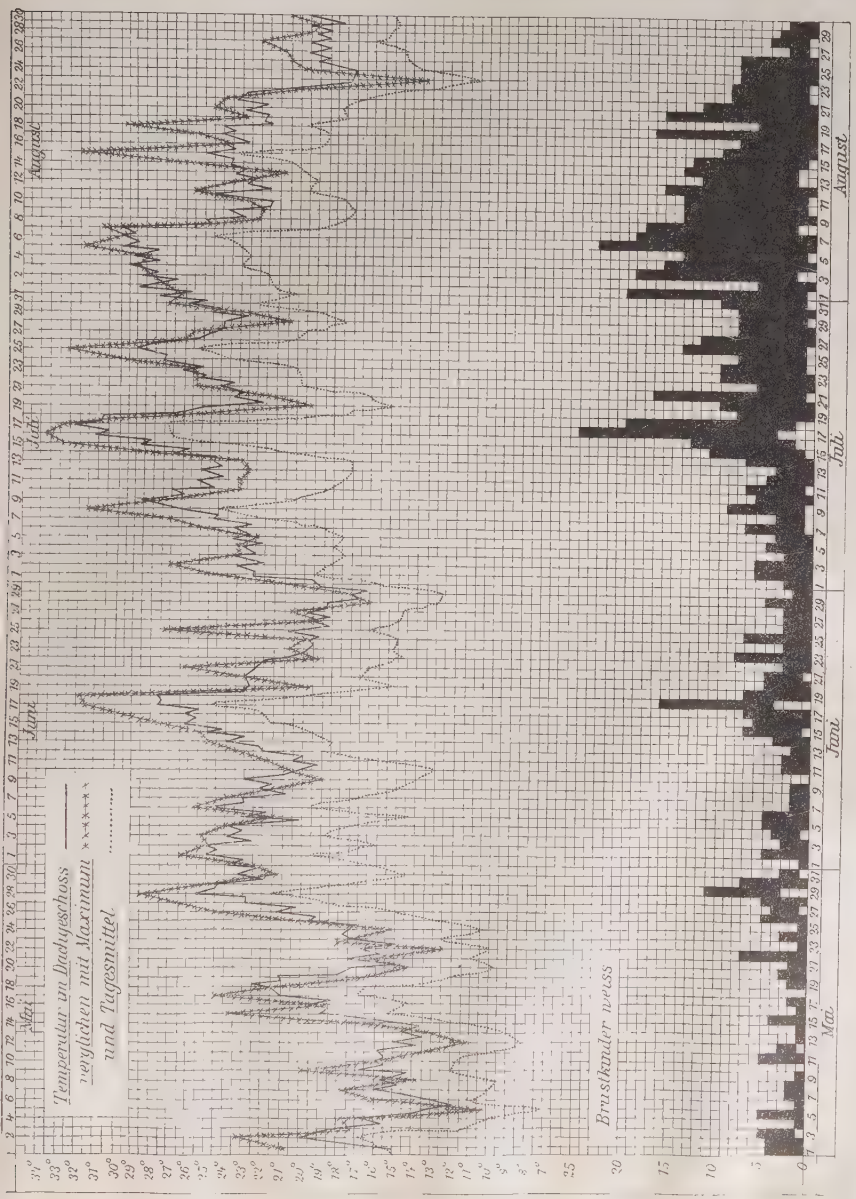

Fig. 6.
Kindersterblichkeit an Magen-Darmkrankheiten in Breslau, 1. Mai bis 1. September 1904, verglichen mit dem Tagesmittel der Temperatur im Freien, der Wandtemp. eines Dachgeschosses und dem Tagesmaximum im Freien.

mit Hilfe von 3 cm tief eingegipsten, rechtwinklig aufgekrümmten Thermometern); 4. mit den Temperaturen des Bodens in $^1/_1$ m Tiefe; und

zwar wurde sowohl an einer beschatteten wie an einer der Sonne exponierten Stelle gemessen; an ersterer wurde außerdem noch in $^3/_4{}^m$ Tiefe beobachtet.

Diesen Versuch mit den erforderlichen zahlreichen Messungen an ausgewählten Stellen konnte ich nur in meinem Wohnort Breslau durchführen. Es fragte sich aber von vornherein, ob denn auch das Breslauer Material an Todesfällen für meine Zwecke ausreichend sein werde. Für die Ermittelung derartiger ätiologischer Beziehungen ist ein hinreichend großes Zahlenmaterial unweigerlich Voraussetzung; es muß so groß sein, daß zeitliche Verschiebungen des Todes der betroffenen Kinder um 1 bis 2 Tage keinen erheblichen Einfluß äußern. Solche Verschiebungen werden von der Konstitution und dem vorausgehenden Befinden des Kindes, von der Intensität des ätiologisch wirksamen Moments, von der etwaigen gleichzeitigen Wirkung von Hilfsursachen abhängen, und müssen daher bis zu einem gewissen Grade unvermeidliche Abweichungen der beiden ätiologisch verknüpften Kurven bedingen. Nur bei einem großen Zahlenmaterial kann der Effekt des hauptsächlich beteiligten ursächlichen Faktors doch noch klar zutage treten, während bei kleinem Material ein einziger oder wenige abweichend verlaufene Fälle den Ausschlag der einzelnen Tage sehr stark beeinflussen und so die ganze Kongruenz stören werden.

Mein Breslauer Material kam in dieser Beziehung der Grenze der Brauchbarkeit leider schon etwas nahe; ich hätte es gern größer gehabt, und keinesfalls hätte es kleiner sein dürfen. Im Sommer 1904 waren in Breslau 963 Säuglinge an Verdauungskrankheiten gestorben und diese Fälle verteilten sich auf $4^1/_2$ Monate; auf jeden Tag kamen also im Mittel nur 7 Todesfälle, aber während der Hitzeperioden, deren Wirkung besonders studiert werden sollte, 12 bis 15, an sehr heißen Tagen sogar bis 25. Es war somit bei diesen Ziffern zu erwarten, daß jene unvermeidlichen Verschiebungen den Einfluß des ursächlichen Faktors hier und da wohl etwas verwischen würden. Aber andererseits war das Breslauer Material auch nicht schlechterdings unbrauchbar, wie es das von noch kleineren Städten entschieden ist; und es durfte für Breslau immerhin ein deutlicher, wenn auch nicht bis auf die feinsten Details sich erstreckender Parallelismus der beiden Kurven erwartet werden.

Bei der Zusammenstellung der aus den verschiedenen Temperaturbeobachtungen hergestellten Kurven ergab sich, daß die Bodentemperatur in $^3/_4{}^m$ Tiefe offenbar unbrauchbar ist, weil hier schon viel zu sehr ein Ausgleich der Schwankungen eintritt und weil diese Dicke der Schicht zu wenig der üblichen Wandstärke entspricht. Aber auch die Bodentemperatur in $^1/_4{}^m$ zeigt an der Südseite zu starke Abhängigkeit von der Sonnenstrahlung, auf der beschatteten Stelle aber immer noch zu große Un-

empfindlichkeit, als daß alle einflußreicheren Temperaturerhebungen zum Vorschein kommen könnten (s. Fig. 5, 2. Hälfte Juli und Anfang August).

Dagegen geben das Tagesmaximum und die Wandtemperatur des Dachgeschosses Kurven (s. Fig. 6), welche das Tagesmittel nicht nur erheblich übertreffen, sondern auch im Verlauf gewisse Abweichungen von jenem zeigen, die nicht bedeutend sind, aber doch einen meßbaren Einfluß gehabt haben können. So sinkt z. B. das Tagesmittel der Temperatur am 12. und 13. Juli sehr tief; die erhitzte Wohnung, gemessen an der Wandtemperatur des Dachgeschosses, macht diese Schwankung in viel geringerem Grade mit; sie bleibt noch von den vorgängigen warmen Tagen durchhitzt, und der neue Temperaturanstieg am 14. bis 17. Juli kann die Wohnung rasch zu großer Wärme bringen. Auch im Anfang August verharrt die Wohnung länger in Wärme, und es tritt nicht eine so plötzliche und intensive Abkühlung ein wie bei der Lufttemperatur.

Es wird daher die direkt gemessene Wohnungstemperatur den besten Maßstab auch für die durchschnittliche Durchhitzung der Wohnräume im Hochsommer abgeben; während das Maximum der Lufttemperatur, namentlich aber das Tagesmittel der letzteren, weniger geeignet ist, und die Bodentemperatur in $^1/_4{}^m$ Tiefe noch weniger.

Es fragt sich nun, wie verhält sich die täglich registrierte Zahl der Todesfälle an Darmkrankheiten zu diesen verschiedenen Maßstäben der Temperatur? Aus Figg. 6 u. 7 geht deutlich hervor, daß die Wohnungstemperaturkurve am genauesten mit der Mortalitätskurve zusammengeht. Nicht nur daß der Gesamtverlauf beider Kurven im Sommer harmoniert, sondern auch jeder einzelnen stärker ausgeprägten Temperaturschwankung entspricht eine sinngemäße Hebung oder Senkung der Mortalitätskurve. Daß letztere nicht in jeder Einzelheit ein Abbild der Temperaturkurve sein kann, ist nach dem oben gesagten selbstverständlich. Die Zeit, innerhalb welcher die unter dem Hitzeeinfluß erkrankten Säuglinge zu Tode kommen, ist ja nach deren vorherigem Befinden, Kräftezustand, Alter, sonstigen schädigenden Momenten, ärztlicher Behandlung usw. verschieden, und dem gleichen Temperatureinfluß wird das eine Kind heute, das andere morgen oder noch später erliegen. Längere Hitzeperioden pflegen daher auch nach bereits erfolgtem Absinken der Temperatur noch eine Reihe von Opfern zu fordern, wie dies z. B. in der Periode vom 9. bis 16. August hervortritt. Aber im ganzen ist doch die Übereinstimmung beider Kurven eine sehr weitgehende, insbesondere in den eigentlichen Hitzeperioden. Von Mitte Mai ab vollzieht sich kein Temperaturanstieg der Wohnung, ohne in einer sofort folgenden Steigerung der Mortalitätskurve ent-

sprechenden Ausdruck zu finden. Folgt der Anstieg auf eine kalte Periode und ist er von kurzer Dauer, so ist der Effekt auf die Sterblich-

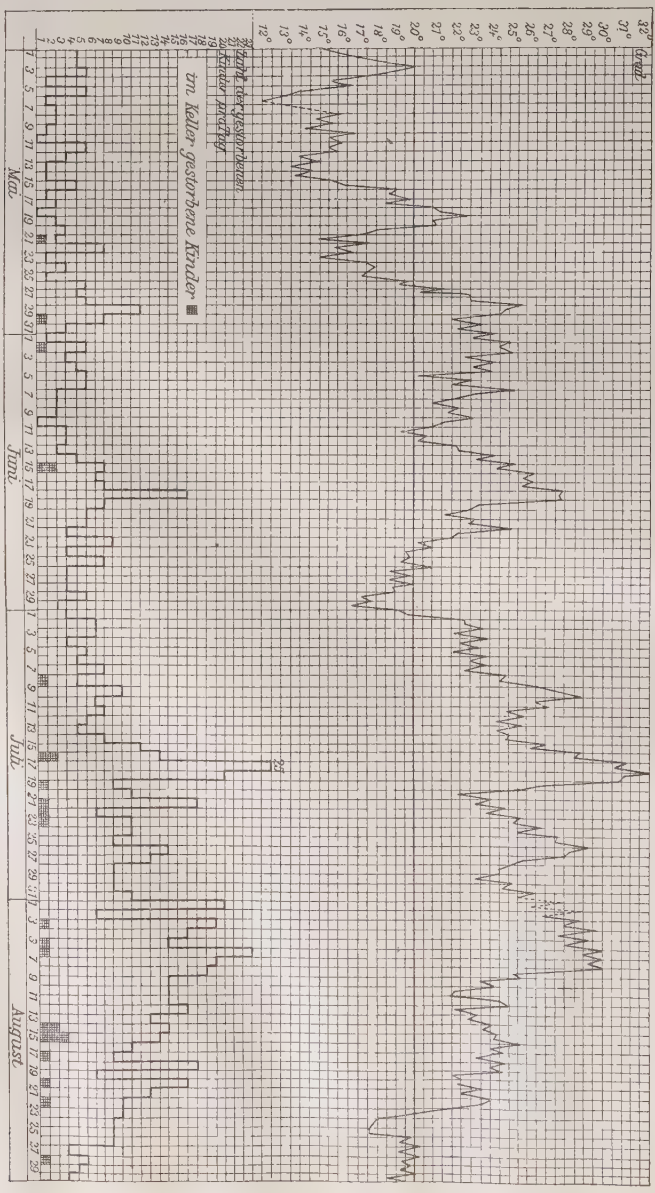

Fig. 7.

Kindersterblichkeit an Magen-Darmkrankheiten in Breslau, 1. Mai bis 1. September 1904, verglichen mit der Südwand-Temperatur eines Dachgeschosses.

keit entsprechend gering; sind die Wohnungen schon durchhitzt und kommt nun ein Temperaturgipfel hinzu, so erfolgt stärkerer Ausschlag, bei spitzem

Gipfel ein vorübergehender starker Ausschlag, bei breitem Gipfel eine länger andauernde Erhebung.

Wir müssen somit ebensowohl aus den oben mitgeteilten, aus den Wochenmitteln für Jahre mit verschiedenem Witterungsverlauf zusammengestellten Kurven, wie auch aus den innerhalb eines Jahres für jeden Tag registrierten Ziffern entnehmen, daß im Sommer eine gewisse Temperaturhöhe maßgebend ist für die Sterblichkeitsziffer der Säuglinge an Darmkrankheiten.

Wir müssen ferner aus der letztgenannten Zusammenstellung entnehmen, daß es sich um eine Wirkung der Temperatur handelt, die sehr rasch zustande kommt, meist binnen 24 Stunden; und daß diese Wirkung auf die Darmkrankheiten der Säuglinge am deutlichsten hervortritt, wenn man die Wohnungstemperatur (gemessen in der Wand eines oberen Stockwerks) zum Vergleich heranzieht.

Aus den genaueren Vergleichen zwischen Witterungsverhältnissen und Säuglingssterblichkeit können wir nun aber noch weiteres folgern. Wie schon erwähnt, behaupten einige Autoren, daß eine direkte Hitzewirkung auf den Säugling vorliege und daß dieser an „Wärmestauung" zugrunde gehe. Andere dagegen nehmen eine indirekte Wirkung der Hitze an, derart, daß tote Substrate — die künstliche Nahrung — unter dem Einfluß der Hitze sich so verändern, daß sie zur Krankheitsursache werden.

Welche von beiden Ansichten richtig ist, das muß sich bis zu einem gewissen Grade aus einer Analyse der meteorologischen Verhältnisse ergeben. Wenn nämlich Wärmestauung die eigentliche Ursache jener vermehrten Säuglingssterblichkeit ist, so müssen außer der Temperatur auch noch diejenigen anderen Faktoren einen nachweisbaren Einfluß ausüben, welche für das Zustandekommen einer Wärmestauung eine wichtige Rolle spielen, nämlich die Luftbewegung und die Luftfeuchtigkeit. — Von der Luftbewegung wird man in diesem Falle absehen müssen; daß sie bei Säuglingen innerhalb der Wohnung in fühlbarem und wirksamem Maße eingreift, das kommt wohl niemals vor, wenigstens nicht in den Volksschichten, innerhalb deren diese tödlichen Darmerkrankungen sich abspielen. Ein gewisser Effekt auf die Wohnungstemperatur wäre nur denkbar, wenn dauernde reichliche Lüftung namentlich zur Nachtzeit stattfände; und eine solche wird in den Räumen, in denen die Säuglinge der ärmeren Bevölkerung untergebracht sind, wohl nie durchgeführt werden. Wenn von einigen Autoren der Ventilierbarkeit der Wohnungen ein maßgebender Einfluß zugesprochen wird, so vergessen sie, daß es sich hier nur um solche Kreise der Bevölkerung handelt, in denen vor bewegter kühler Luft große Scheu besteht, und andererseits rechnen sie nicht genügend mit der

großen Schwierigkeit, die durch bestrahlte Wände an einen Wohnraum abgegebene Wärme durch Lüftung zu reduzieren. Nur dauernde Zufuhr sehr bedeutender Luftmengen kann in dieser Beziehung wirklich etwas nützen.

Tabelle II.

Wochenmittel der Feuchtigkeitsprozente in Berlin in den kritischen Perioden der Jahre 1885, 1886, 1889, 1898

	1885 (vom 17. Mai ab)		1886 (vom 23. Mai ab)		1889 (vom 19. Mai ab)		1898 (vom 15. Mai ab)	
21. Woche	—		—		49%	Anstieg,	—	
22. „	—		—		60	Gipfel,	—	
23. „	—		—		49		—	
24. „	58%	Anstieg,	—		62		—	
25. „	66		—		65	rasches,	—	
26. „	72		—		53		—	
27. „	74		—		68	langsames,	75%	
28. „	68		—		58		74	
29. „	75	Gipfel,	—		70	rasches Absinken der Mortalitätskurve	76	Niedere Mortalität,
30. „	72		—		71		70	
31. „	83	steiles Absinken,	75%	Absinken,	66		74	
32. „	81		68		67		66	Anstieg,
33. „	65	allmähl. Absinken der Mortalitätskurve.	71		76		66	
34. „	83		67	Anstieg,	—		60	Gipfel,
35. „	79		63		—		61	
36. „	72		66	Gipfel,	—		75	Absinken der Mortalitätskurve.
37. „	82		67	steiles Absinken der Mortalitätskurve.	—		78	
38. „	76		76		—		68	
39. „	81		78		—		75	

Dagegen zeigt die Luftfeuchtigkeit im Freien und in den Wohnungen so starke Schwankungen, daß sie recht wohl das eine Mal in höherem das andere Mal in geringerem Grade sich an dem Zustandekommen einer Wärmestauung beteiligen kann. Auch die Erwachsenen empfinden solche Differenzen der Luftfeuchtigkeit als äußerst bedeutungsvoll; sie haben viel stärker unter der Hitze zu leiden, wenn hohe Feuchtigkeit und Schwüle herrscht, als an trockenen, sonnigen Tagen. Wenn daher „infantiler Hitzschlag“ in Frage kommt, so müssen Hitzeperioden mit hoher Feuchtigkeit verderblicher wirken als solche mit relativer Trockenheit.

Um mir hierüber Aufklärung zu verschaffen, habe ich zunächst in den vier ausgewählten Jahren, für welche ich in Berlin die Sterblichkeit an Darmkrankheiten mit den Wochenmitteln der Temperatur verglichen hatte, die Luftfeuchtigkeit in den kritischen Perioden bestimmt. Das Resultat zeigt vorstehende Tabelle II. Überall sind es Perioden besonderer

Trockenheit, in denen die Mortalitätskurven ansteigt und gipfelt; und mit dem Ansteigen der Feuchtigkeit tritt fast durchweg ein Absinken der Sterblichkeit ein.

Tabelle III.

	Mittlere Tages-temperatur	Temperatur-Maximum	Mittlere Feuchtigkeit in Prozent.	Absolute Feuchtigkeit um 2^h in mm	Relative Feuchtigkeit um 2^h in Prozent.	Sonnenscheindauer in Stunden
Juli 23.	21·0°	25·7°	40	6·2	26	13·
„ 24.	23·9	28·9	39	7·2	25	12·0
„ 25.	25·9	32·0	42	7·2	21	8·6
„ 26.	20·6	27·0	71	12·3	51	4·8
„ 27.	19·8	25·3	58	9·4	40	5·9
„ 28.	17·8	19·8	73	12·6	76	3·3
„ 29.	19·2	21·7	44	6·2	34	14·4
„ 30.	22·6	27·0	42	7·5	31	13·1
„ 31.	20·6	25·9	41	5·5	23	14·3
August 1.	21·8	26·8	42	7·5	30	14·2
„ 2.	22·0	27·9	37	5·8	21	13·3
„ 3.	23·6	28·9	36	6·5	23	9·7
„ 4.	22·9	27·0	35	5·5	22	13·1
„ 5.	23·6	30·9	40	6·1	18	13·5
„ 6.	25·1	28·9	36	10·5	37	9·8
„ 7.	19·9	30·8	62	10·6	43	4·2
„ 8.	17·8	21·8	51	7·9	42	10·6
„ 9.	17·5	21·8	50	7·0	38	12·5
„ 10.	18·1	22·2	43	6·3	32	9·4
„ 11.	20·0	24·8	41	5·9	26	10·3
„ 12.	19·5	23·6	45	6·2	30	8·4
„ 13.	17·9	20·7	44	5·4	32	13·2
„ 14.	20·7	26·1	39	5·1	21	10·4
„ 15.	23·8	31·7	36	7·4	22	9·4
„ 16.	19·5	22·9	40	5·7	28	10·6
„ 17.	18·8	24·2	46	6·0	29	11·3
„ 18.	20·2	29·7	51	6·8	27	3·3
„ 19.	17·8	21·1	37	4·3	25	11·9

Noch besseren Aufschluß ergibt eine Zusammenstellung der meteorologischen Daten für die kritischen Perioden des Jahres 1904 in Breslau, für welches ich in Fig. 6 die Mortalitätskurve mit den täglichen Mittelwerten der Temperatur verglichen hatte. Ich greife beispielsweise die durch die Höhe und Dauer der Sterblichkeit hervorragende Periode vom 23. Juli bis 21. August heraus (vgl. Tabelle III). Hier kommt es zunächst unter dem Einfluß mäßig hoher Lufttemperatur, langer Sonnenscheindauer und relativer Trockenheit zu einem Anstieg der Mortalitäts-

kurve, der am 26. Juli seinen Höhepunkt erreicht. Vom 26.—28. Juli wird die Temperatur niedriger, die Sonnenscheindauer kürzer, die Feuchtigkeit beträchtlich höher; diese Witterung führt vom 27. Juli ab bis zum 30. zu einem Absinken der Sterblichkeit. Erst am 31. hebt sich letztere wieder, um am 1.—6. August sehr hohe Werte zu erreichen, und zwar bei ziemlich hohen Wärmegraden, langer Sonnenscheindauer und niedriger Feuchtigkeit. Vom 7. August ab tritt ein rasch vorübergehender Abfall ein, der sich am 17. und 18. August wiederholt, beide Male gekennzeichnet durch Anstieg der Feuchtigkeit. Vom 8.—16. August hält sich die Sterblichkeit andauernd auf beträchtlicher, wenn auch langsam abnehmender Höhe, obwohl die Temperaturen erheblich niedriger geworden sind. Diese Abweichung erklärt sich aber nicht etwa aus gleichzeitiger Wirkung hoher Feuchtigkeit; sondern diese hält sich die ganze Periode hindurch auf ziemlich niedrigen, mittags sogar auffällig niedrigen Werten. Dagegen ist die Sonnenscheindauer während der gleichen Zeit außergewöhnlich lang; sie schwankt zwischen 8 und 13 Stunden, und daher muß die für die Mortalität maßgebende Wand- und Wohnungstemperatur eine stärkere Steigerung erfahren, als die Außentemperatur. Dies tritt auch auf Fig. 7 in den Kurven der Lufttemperatur und der Dachgeschoßwand deutlich hervor; letztere macht die relativ starke Absenkung des Tagesmittels nicht mit und hält sich auch nach dem erneuten Abfall der Außentemperatur am 19. August noch mehrere Tage auf kritischer Höhe.

Eine begünstigende Rolle der Luftfeuchtigkeit liegt sonach keinesfalls vor; und daraufhin wird man die Vorstellung kaum aufrecht erhalten können, als ob eine direkte Beeinflussung des Säuglings und das Hervorrufen einer Wärmestauung die Steigerung der Todesfälle im Hochsommer veranlasse. Vielmehr sind ausschließlich die Temperaturgrade von Bedeutung, die innerhalb der Wohnung zustande kommen, und diese Erkenntnis macht es wahrscheinlich, daß die Wirkung der Hitze eine indirekte ist, und sich nur durch Vermittelung der Nahrung vollzieht.

II.

Wenn die zuletzt ausgesprochene Vermutung richtig ist, dann muß sich allerdings der Einfluß der Ernährung auf die Sterblichkeit der Säuglinge an Darmkrankheiten in deutlichster Weise bemerkbar machen: die Kinder, welche eine künstliche, der schädlichen Veränderung durch die Hitze ausgesetzte Nahrung nicht bekommen, sondern welche ausschließlich an der Brust ernährt werden, werden an jener von der Hitze bewirkten Sterblichkeit sich gar nicht beteiligen dürfen, die Sommererhebung der Sterblichkeitskurve muß für sie nicht existieren; während

dagegen die künstlich genährten Säuglinge das einzige Kontingent für jene Sommerakme liefern werden.

Über den Einfluß der Ernährungsweise auf das Zustandekommen tödlicher Darmerkrankungen der Säuglinge im Hochsommer liegen bereits viele Beobachtungen vor. Von grundlegender Bedeutung für die Erkenntnis des Verhältnisses, in welchem Brustkinder und künstlich ernährte ergriffen werden, waren die Untersuchungen Böckhs an dem großen Zahlenmaterial Berlins gelegentlich der Volkszählung von 1885. Aus den 1887 veröffentlichten Böckhschen Mitteilungen ging erstens hervor, daß die Todesfälle an Magen-Darmkrankheiten den weitaus größten Anteil an der Gesamtsterblichkeit der Kinder ausmachten; und zweitens, daß die Sterblichkeit an diesen Krankheiten bei den künstlich ernährten Kindern etwa 10mal größer war als bei den Brustkindern. Um dies Verhältnis richtig zu bestimmen, hatte Böckh bei der Volkszählung die Ernährungsweise aller lebenden Kinder unter einem Jahr festgestellt, und verfuhr nun in der Weise, daß er vorerst die nach der Sterbetafel Überlebenden in jedem Altersmonat nach der Ernährungsweise, den Volkszählungsergebnissen entsprechend verteilte und dann analog die Sterbefälle in jeder Altersklasse nach den Ergebnissen der Mortalitätsstatistik in Relation setzte. Seit der Enquete Böckhs, deren Grundlage, die Ermittelung der Zahl der vorhandenen lebenden Kinder mit bestimmter Ernährungsweise, auch bei den folgenden Volkszählungen wiederholt festgestellt ist, wird in den Berliner statistischen Mitteilungen bei allen im ersten Lebensjahre gestorbenen Kindern stets die Ernährungsweise auf den Totenscheinen

Tabelle IV.

Alter in Monaten	Von mit Brustmilch ernährten Kindern des gleichen Alters	Von mit Tiermilch und Surrogaten ernährten Kindern des gleichen Alters
0	201	1120
1	74	588
2	46	497
3	37	465
4	26	370
5	26	311
6	26	277
7	24	241
8	20	213
9	30	191
10	31	168
11	39	147
0—1 Jahr	580	4688

bezeichnet. Tabelle IV zeigt beispielsweise wieviel nach den 1895 angestellten Berechnungen von 10 000 Kindern binnen Monatsfrist starben.

Genau dasselbe Verhalten zeigen auch die Budinschen Kurven der Kindersterblichkeit in Paris (s. Fig. 2). Auch hier sind die Brustkinder von den Flaschenkindern getrennt, und fast ausschließlich aus letzteren rekrutiert sich der ganze Gipfel der sommerlichen Brechdurchfälle, während die Kurve der Brustkinder in dem einen Jahre ohne jede Schwankung, in den beiden anderen mit nur ganz minimaler Steigerung verläuft.

Für Breslau habe ich bei meinen Erhebungen über die Kindersterblichkeit im Sommer 1904 die einzelnen Todesfälle ebenfalls nach der Ernährungsweise unterschieden. Berücksichtigt wurden nur die unter einem Jahre an Brechdurchfall, Magen-Darmerkrankungen und Krämpfen Gestorbenen. Diese letzteren konnte ich, wie mir von maßgebender Seite versichert wurde, ohne nennenswerten Fehler durchweg als an Verdauungskrankheiten Gestorbene ansehen. Ich erhielt dabei folgendes Resultat: Im ganzen warenvom 1. Mai bis zum 15. September an Verdauungskrankheiten 963 Kinder gestorben; davon waren 55 ausschließlich mit Frauenmilch ernährt, die übrigen 908 hatten wenigstens zuletzt Tiermilch oder Surrogate bekommen. Nun verhält sich nach der Berliner Volkszählung von 1900 die Verbreitung der Muttermilchernährung zur künstlichen in Berlin ungefähr wie eins zu zwei. Für Breslau liegen darüber keine näheren Angaben vor; aber man kann wohl ohne erheblichen Fehler die für Berlin geltenden Zahlen auch für Breslau akzeptieren. Da nach meinen Ergebnissen an Darmkrankheiten von 963 Kindern 55 Brustkinder, d. s. 5·7 Proz. gegen 94·3 Proz. künstlich ernährte starben, so war demnach die Sterblichkeit bei den letzteren: $\frac{94{\cdot}3}{5{\cdot}7} \cdot \frac{1}{2}$, d. i. 8·3 mal größer. Es starben also, wenn von 1000 Brustkindern 100 starben, unter 1000 Flaschenkindern in der gleichen Zeit 830 an Darmkrankheiten.

Noch ungünstiger ist das Verhältnis, das Finckelstein an der Hand der Statistik für Berlin selber berechnet. „Im Jahre 1900 starben danach in Berlin 11 762 Kinder, von denen bei 2204 die Ernährungsart unbekannt war. Von den übrigen 9558 waren nur 9·4 Prozent an der Brust, 78·4 Prozent mit Tiermilch, 12·2 Prozent anderweitig ernährt. 90 Prozent also aller Todesfälle kommen auf künstlich Genährte. Da in Berlin laut Aussage der Volkszählung des gleichen Jahres 33·2 Prozent aller Kinder an der Brust, 66·8 Prozent mit der Flasche genährt wurden, so folgt hieraus für jene eine fünffach geringere Lebensgefährdung wie für diese. Die große Bedeutung der Ernährungsart wird noch weiter in das richtige Licht gerückt, wenn die Magen-Darmkrankheiten als wichtigste Todesursache der Säuglinge gesondert gewürdigt werden. Ihnen erliegt

nahezu die Hälfte aller Verstorbenen. Von jenen 9558 Toten des Jahres 1900 starben an Magen-Darmkrankheiten und Brechdurchfällen 4400, also 46 Prozent. Davon kommen nur 187 auf reine Brustkinder, 4213 auf teilweise oder ganz künstlich Genährte. Im Hinblick auf das bereits erwähnte Verhältnis der Zahl beider Gruppen (1:2) berechnet sich eine 11 mal größere Lebensgefährdung der Flaschenkinder durch akute Verdauungsstörungen."

Diese Untersuchungen zeigen, daß es in der Tat die künstlich genährten Kinder sind, die fast ausschließlich der Sommersterblichkeit zum Opfer fallen. Dabei ist zu bedenken, daß die als „Brustkinder" bezeichneten Kinder zum Teil jedenfalls nicht ausschließlich Brustnahrung bekommen, sondern, namentlich in den späteren Lebensmonaten allerlei Zukost von künstlicher Nahrung, die ebenso durch die Hitze nachteilig verändert wird, wie die Milch der künstlich genährten Säuglinge. Die überaus geringe Zahl von Brustkindern, die insbesondere an der Steigerung der Sterblichkeit in Hitzeperioden beteiligt ist, kann sich sehr wohl ganz aus solchen mit Zukost versehenen Kindern rekrutieren.

Das kolossale Überwiegen der künstlich genährten Kinder tritt in allen Städten des mittleren Europas zutage. Ich habe noch eine Menge anderer Lokalstatistiken daraufhin geprüft und stets das gleiche Resultat gefunden. Einzig und allein eine Stadt scheint eine Ausnahme zu machen, nämlich Brünn, wo Prausnitz für die Brustkinder eine ähnlich ansteigende Kurve wie für die künstlich genährten Kinder konstatierte. Da ich mir dieses abweichende und allein dastehende Verhalten von Brünn schlechterdings nicht anders erklären konnte, als durch Besonderheiten bei der Zusammenstellung des Materials, wendete ich mich persönlich an Hrn. Prof. Prausnitz, der mir bereitwilligst darüber Auskunft erteilte und mir erklärte, daß er selbst der Brünner Statistik in bezug auf Genauigkeit der Angaben über die Ernährung nicht zu großen Wert beimesse, und daß es ganz gut denkbar sei, daß hier in den Schichten der ärmeren Bevölkerung öfter reine Brustnahrung angegeben worden sei, wo es sich tatsächlich mehr um gemischte Nahrung handle, wie solche namentlich bei den in der Industrie beschäftigten Arbeiterfrauen üblich sei.

Man wird demnach, insbesondere im Hinblick auf das sonst so harmonierende und beweiskräftige Verhalten der übrigen Städte die Ausnahme Brünns als eine scheinbare betrachten dürfen. Aber noch ein anderer Autor, Meinert, behauptet gleichfalls eine stärkere Beteiligung der Brustkinder und zwar beruft er sich zum Beweise auf Ägypten. Dort soll nach den Mitteilungen des Direktors des statistischen Bureaus in Kairo, Engel-Bey, eine ausgesprochene Sommersterblichkeit der Säuglinge bestehen, obwohl die Kinder ohne Ausnahme lange an der Brust gestillt werden.

Um mich auch über diese angebliche Abweichung — die freilich die mitteleuropäischen klimatischen Verhältnisse kaum berührt — genauer zu informieren, wandte ich mich an Hrn. Prof. Gotschlich, Inspecteur sanitaire von Alexandrien. Dieser teilte mir bereitwilligst folgendes mit:

„Was die Frage der Ernährung der eingeborenen Kinder in Ägypten betrifft, so steht es außer Zweifel, daß die sogenannten „Brustkinder" fast sämtlich — infolge der Indolenz und Unwissenheit der Bevölkerung — alle möglichen Arten schwer verdaulicher Zukost (eingeweichtes Brot, Gurken, Melonen usw.), und zwar schon von den ersten Monaten an, erhalten; dies gibt übrigens Engel-Bey in seiner neuesten Publikation[1] selbst zu: er sagt, daß diese unkontrollierbare Zukost meist vom 6. Monat ab gereicht werde; ich glaube aber, daß dies schon viel früher der Fall ist, wie auch aus den inliegenden, sogleich zu besprechenden Diagrammen hervorgeht. Bisher sind systematische Erhebungen über Kinderernährung hier noch nicht gemacht worden (in Alexandrien haben wir gerade jetzt erst damit angefangen), so daß eine getrennte Statistik der Kindersterblichkeit bei Säuglingen mit reiner Brusternährung und solchen mit unkontrollierbarer Zukost nicht existiert. Doch können wir vielleicht auf indirektem Wege zu einem Resultat kommen, wenn sich nachweisen läßt, daß die jahreszeitliche Kurve der Säuglingssterblichkeit innerhalb verschiedener Altersstufen des 1. Lebensjahres große Verschiedenheiten zeigt. Dies ist nun in der Tat der Fall. Auf beiliegenden Diagrammen[2] ist separat die Säuglingssterblichkeit innerhalb folgender Altersstufen dargestellt:

0—1 Monat	3—6 Monat
1—3 „	6—12 „

In den Kurven bedeuten die Ordinaten Prozentzahlen der Gesamtjahressterblichkeit der betreffenden Altersklasse; z. B. im Diagramm für die Altersstufe von 3 bis 6 Monaten sind im Februar 4 Prozent, im Juli dagegen 15·6 Prozent der Gesamtzahl der Todesfälle des Jahres innerhalb dieser Altersklasse vorgekommen. Die Diagramme für den 3. bis 6. oder 6. bis 12. Monat zeigen nun die exquisiten Sommergipfel, während das Diagramm der Kindersterblichkeit im 1. Monat ein gerade entgegengesetztes (übrigens ausschließlich von der Geburtsfrequenz abhängiges) Verhalten aufweist, und dasjenige für die Altersstufe 1. bis 3. Monat den allmählichen Übergang zu den Diagrammen der höheren Lebensalter bildet.

[1] *Berliner klin. Wochenschrift.* 1907. Nr. 49.

[2] Dieselben sind von Hrn. Dr. Carpenter, Sous-inspecteur von Alexandrien, ausgearbeitet, der gegenwärtig mit einem Spezialbericht über die Verhältnisse der Kindersterblichkeit Alexandriens beschäftigt ist. Ich habe die vier Diagramme in eine Figur (Fig. 8) zusammengefaßt.

Das verschiedene Verhalten der Säuglingssterblichkeit der ersten Monate gegenüber derjenigen jenseits des 3. Monats läßt nur eine Deutung zu:

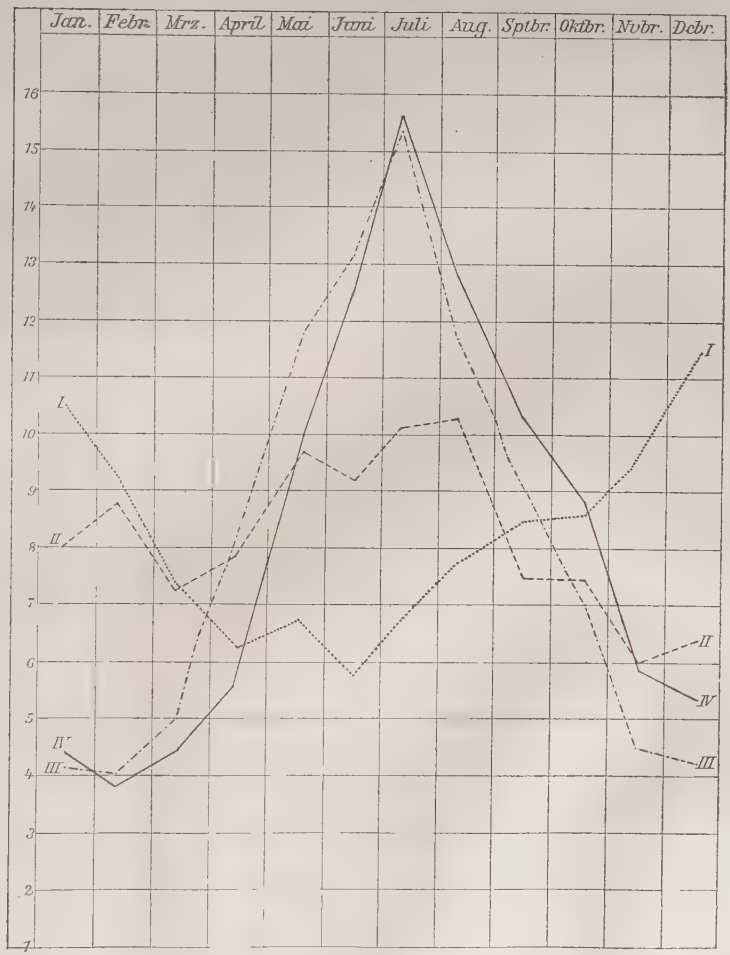

Fig. 8.
Jahreszeitliche Verteilung der Sterblichkeit der Kinder verschiedenen Alters in Alexandrien (nach Dr. Carpenter).

I ..... = Sterblichkeit der Kinder im Alter von 0 — 1 Monaten,
II - - - - - = „ „ „ 1 — 3 „
III -.-.-.- = „ „ „ 3 — 6 „
IV ——— = „ „ „ 6 —12 „

nämlich, daß die Schädlichkeit, welche oberhalb des 3. Monats die spezifische Sommerakme bedingt, in den ersten Lebensmonaten noch nicht

vorhanden ist. Sie kann daher nicht in der Wohnungstemperatur als solcher liegen, da ja diese auf Säuglinge im 1. Monat ebenso (und wahrscheinlich noch stärker) deletär einwirken müßte, wie auf ältere Säuglinge. Die Schädlichkeit liegt vielmehr offensichtlich in der leicht zersetzlichen Zukost, die vom 3. Monat an fast durchweg gereicht wird. Der Wert dieser Beweisführung wird noch dadurch erhöht, daß die Sterblichkeitsziffer des 1. Lebensmonats etwa 4 bis 5 mal so hoch ist wie diejenige jedes einzelnen der folgenden 11 Monate. Wenn also die Säuglinge im 1. Lebensmonat viel vulnerabler sind, als in den folgenden Monaten, so ist es um so auffallender, daß dieselben trotzdem von dem Ansteigen der Sterblichkeit im Sommer verschont bleiben; das ist eben nur dadurch erklärlich, daß die Schädigung durch Verdauungsstörungen im 1. Lebensmonat fehlt, weil wir es hier wirklich noch mit reiner Brusternährung zu tun haben.

Auch die Tatsache, auf die sich Engel-Bey beruft, daß die Sommerakme nur in gewissen überhitzten Ortschaften und Stadtvierteln auftritt, in gut gelüfteten Vierteln dagegen fehlt, beweist natürlich nichts für die direkte supponierte Schädigung durch Wärmestauung, sondern erklärt sich dadurch, daß die Überhitzung der Wohnungen erst indirekt durch Begünstigung bakterieller Zersetzung der Nahrung wirkt, sonst müßten ja die viel vulnerableren Kinder des 1. Lebensmonats in denselben überhitzten Wohnungen gleichfalls leiden, was eben nicht der Fall ist.“

Den vorstehenden Ausführungen Gotschlichs, dem ich für seine liebenswürdige Unterstützung meiner Arbeit zu lebhaftem Danke verpflichtet bin, habe ich nichts hinzuzufügen; sie zeigen, daß die bisher gegen die ganz überwiegende, wenn nicht ausschließliche Beteiligung der künstlichen Nahrung an den tödlichen Darmerkrankungen des Hochsommers vorgebrachten Gründe entschieden nicht stichhaltig sind.

III.

Ein drittes auf die Sommersterblichkeit der Säuglinge einflußreiches Moment, das insbesondere Prausnitz hervorgehoben hat, ist die soziale Lage der Eltern. Vorzugsweise, ja fast ausschließlich scheinen die Kinder der ärmeren Bevölkerung dem Hitzeeinfluß zu unterliegen.

Auch die Bedeutung dieses Moments ließ sich an dem von mir gesammelten Breslauer statistischen Material für das Jahr 1904 prüfen. Auf den Todesbescheinigungen, von denen ich mir Abschrift hatte herstellen lassen, war außer Name, Alter, Ernährungsweise, auch der Stand des Vaters und die Wohnungslage vermerkt. Aus beiden Angaben ließ

sich unter Umständen ein Schluß auf die soziale Lage der Familie ziehen; bei der Wohnungslage kam als besonders interessant der Umstand in Betracht, daß die Kellerwohnungen von einer Durchhitzung, wie sie die höheren Etagen aufwiesen, ausgenommen sind, daß sie aber fast durchweg von ärmerer Bevölkerung bewohnt werden.

Nach dem Stande des Vaters gruppierten sich die 963 Säuglings-Todesfälle im Sommer 1904 folgendermaßen:

Reiche, Hausbesitzer, Fabrikanten, höhere Beamte . . .	0
Akademisch Gebildete	1
Mittlerer Kaufmannsstand	4
Subalternbeamte und gleiche Vermögensklasse	17
Kleinere Handwerkermeister u. dergl.	52
Bedienstete, Handwerkergesellen, Fabrikarbeiter u. dergl. .	681
Uneheliche Kinder	208
Sa.:	963

Demnach Reiche 0, Wohlhabendere 5, einfacher Mittelstand 69, untere Berufsklassen 889. Zu den 5 Wohlhabenderen gehören: Ein Gymnasiallehrer, der einzige Vertreter akademischer Bildung; Rechtsanwälte, Ärzte, Pastoren, Beamte, Offiziere usw. fehlen vollständig; außerdem drei kleinere Kaufleute und ein Brauereibesitzer. Unterscheiden wir 4 Wohlhabenheitsklassen, so sind gestorben:

aus Klasse	I (Reiche)	0	Kinder
„ „	II (Wohlhabendere)	5	„
„ „	III (mäßig Bemittelte)	69	„
„ „	IV (wenig Bemittelte und Arme) . .	889	„

Um aus diesen Zahlen Schlüsse ziehen zu können, müssen wir allerdings noch die Zusammensetzung der Breslauer Bevölkerung nach Vermögensverhältnissen berücksichtigen. Der Leiter des statistischen Amtes in Breslau, Direktor Neefe, hat durch Zugrundelegung der Mietsstufen diese Zusammensetzung folgendermaßen berechnet:

Es kamen auf je 1000 Einwohner

in den einzelnen Mietsstufen						Einwohner
von	0	bis	150	Mark		298
„	151	„	300	„		389
„	301	„	500	„		129
„	501	„	750	„		81
„	751	„	1000	„		39
„	1001	„	1500	„		35
„	1501	und darüber		. . . . .		29
						1000

Unterscheiden wir danach wiederum 4 Wohlhabenheitsklassen, so finden sich unter 1000 Einwohnern:

in Klasse I (höchste Mietsstufe über 1000 Mk.) . .	64
in Klasse II (500 bis 1000 Mk.)	120
in Klasse III (300 bis 500 Mk.)	129
in Klasse IV (0 bis 300 Mk.)	687

In dem gleichen Verhältnis hätten sich 1000 an Darmkrankheiten gestorbene Kinder auf die verschiedenen Klassen verteilen müssen, wenn in allen Klassen die gleiche Disposition für diese Erkrankungen bestände. Tatsächlich gehören aber von den 1000 im Sommer 1904 gestorbenen Kindern:

zu Klasse I	0
zu Klasse II	5
zu Klasse III	72
zu Klasse IV	923,

d. h. Klasse I und II erfahren einen sehr starken Ausfall, auch Klasse III bleibt hinter der Erwartung zurück, und diese sämtlichen Ausfälle werden von der IV. Klasse getragen.

Ganz übereinstimmend mit unseren Untersuchungen über die soziale Stellung der Eltern sind die Ergebnisse von Prausnitz, der auch für Graz dieselben Verhältnisse fand. Aus den von ihm in Graz angestellten Erhebungen ergab sich, daß in den letzten 20 Jahren kein Säugling reicher Eltern an Magen-Darmerkrankung gestorben war. Von den Kindern des Mittelstandes starben wenige, die Kinder der Armen und Notleidenden bildeten die ganz überwiegende Hauptmasse der Gestorbenen.

Als ein eigentümlicher, in demselben Sinne zu verwertender Befund ist die auffällig geringe Zahl der in Breslau an Darmkrankheiten gestorbenen jüdischen Kinder zu verzeichnen. Während in der Breslauer Bevölkerung auf 1000 Einwohner etwa 50 Juden entfallen, waren unter den 963 im Jahre 1904 gestorbenen Kindern nur 3 aus jüdischen Familien.

Auch aus der Höhenlage der Wohnung könnte bis zu einem gewissen Grade auf die soziale Lage der Bewohner geschlossen werden. Doch laufen hier leicht Fehler unter, weil je nach der Etagenzahl des Hauses, nach der Lage des Hauses mehr im Zentrum oder in der Peripherie der Stadt usw. die Wohlhabenheit der Bewohner bei gleicher Höhenlage sehr stark wechselt. Ich habe daher eine besondere Enquete nach dieser Richtung unterlassen und nur die Mortalität in den Kellerwohnungen etwas genauer berücksichtigt.

In Kellerwohnungen starben 1904 in den Sommermonaten an Magen-Darmkrankheiten 24 Kinder (vgl. Fig. 7), in allen Wohnungen zusammen

963; die Kellerwohnungen waren also mit 2·5 Prozent beteiligt. — In Kellerwohnungen wohnten 1904 3 Prozent der Bevölkerung. Das Minus der auf Kellerwohnungen entfallenden Magen-Darmkrankheiten erscheint danach nicht erheblich. Indessen ist eigentlich zu berücksichtigen nur die Zahl der Säuglinge. Für diese liegt eine Zählung nach Wohnungen nicht vor; wohl aber für die Kinder bis zum 15. Lebensjahre. **1900** (für spätere Jahre sind die betreffenden Ziffern noch nicht veröffentlicht) wohnten im Keller **4·53 Prozent** der Kinder überhaupt. Der Prozentstz der in Kellerwohnungen an Magen-Darmkrankheiten gestorbenen Kinder ist daher **nur etwa halb so groß**, als man der Zahl der im Keller wohnenden Kinder nach erwarten sollte. — Selbst in der allgemeinen Todesziffer spricht sich dieser günstige Einfluß der Kellerwohnungen aus. In der „Breslauer Statistik" XXII, Heft 1, S. 93 wird berichtet, daß auf 1000 der Bevölkerung der ersten 15 Lebensjahre gestorben sind:

im Keller	37
in Parterrewohnungen	45
im 1. Stock	38
„ 2. Stock	39
„ 3. Stock	45
„ 4. Stock	47

Die Kellerwohnungen weisen also die niedrigste Ziffer auf, obwohl ihre Bewohner zweifellos zu den wenigst Wohlhabenden gehören; und diese Ziffer wird ganz vorzugsweise bedingt durch die auffallend niedrige Zahl der Magen-Darmerkrankungen der Säuglinge.

Aus diesen Daten ergibt sich wiederum der mächtige Einfluß der Wohnungstemperatur auf die Sommersterblichkeit der Säuglinge. Daß eine gewisse Anzahl von diesen selbst in den kühlen Kellerwohnungen zugrunde geht, darf nicht wundernehmen. Denn sicher erfolgt bei der hier lebenden Bevölkerung die Ernährung der Kinder oft in sorglosester Weise und mit einer Milch, die dem Hitzeeinfluß schon vorher zur Genüge ausgesetzt war.

Diese Überlegung führt ohne weiteres zu der schon Eingangs berührten Frage, **wo** wohl hauptsächlich die Stätte des Verderbens der Säuglingsmilch zu suchen sei, und **wann** die Schädigung eintrete, in der Wohnung des Konsumenten oder an der Produktionsstelle und auf dem Transport? Wäre die letztere Art von Verderb die wesentliche, so müßten die kühleren Kellerwohnungen die gleiche Zahl Opfer fordern, wie die in höheren Etagen gelegenen und von ähnlicher Bevölkerungsklasse bewohnten Räume. Da das aber nicht der Fall ist, sondern die Kellerwohnungen sich erheblich günstiger verhalten, so dürfen wir folgern, daß die

Schädigung der Nahrung in der Wohnung des Konsumenten hauptsächlich in Betracht kommt.

Zu dem gleichen Resultat gelangen wir durch die Erkenntnis, daß mit der Wohlhabenheit die Sterblichkeit so stark abfällt. Auch in den besseren Kreisen ist der Milchbezug in sehr vielen Familien gewiß kein anderer als in den ärmeren Kreisen. In großen Städten versorgt der gleiche Milchwagen die verschiedensten Wohlhabenheitsklassen, und nur ausnahmsweise wird man in Klasse II und III einem besonderen, stets mit einer sehr erheblichen Verteuerung verbundenen Bezug von Kindermilch begegnen. Wenn trotzden in diesen Klassen die Zahl der Erkrankungen so sehr viel geringer ist, als in den ärmeren, so kann das nur daran liegen, daß die Milch in den Wohnungen der Wohlhabenden bei weitem nicht der gleichen Schädigung ausgesetzt ist, wie in den Wohnungen der Unbemittelten. — In dem gleichen Sinne spricht sich übrigens Newsholme aus, indem er darauf hinweist, daß kondensierte Milch die meisten Sterbefälle an Darmkrankheiten verursacht, und daß mittels kondensierter Milch genährte Säuglinge die doppelte Gefahr laufen, als die mit Kuhmilch aufgezogenen Kinder. Auch daraus läßt sich, wies dies der Verfasser tut, mit Recht folgern, daß die Nahrung nicht vorzugsweise in dem Bauernhof oder auf dem Transport, sondern in der Wohnung der Kinder geschädigt wird.

IV.

Die Ursachen der sommerlichen Häufung der tödlichen Darmerkrankungen der Säuglinge ergeben sich aus dem vorstehenden mit voller Klarheit. Es kommen drei Momente in Betracht, deren jedes für sich wirkungslos ist, die aber vereint jene mächtige deletäre Wirkung ausüben: 1. eine hohe, namentlich durch Insolation der Hauswände veranlaßte Wohnungstemperatur; 2. künstliche Ernährung der Kinder; 3. ungünstige soziale Lage.

Die hohen Temperaturen an sich zeigen sich wirkungslos, sobald die Kinder an der Brust genährt werden oder sobald die künstliche Nahrung in den Wohnungen von Wohlhabenden aufbewahrt, d. h. künstlich gekühlt wird. Die künstliche Nahrung ruft keine tödliche Erkrankung hervor, so lange die Temperatur sich einigermaßen niedrig hält, auch nicht bei der ärmeren Bevölkerung; tritt hohe Temperatur ein, dann sind nur die Wohlhabenden eximiert, die Kinder der Ärmeren erkranken in großem Umfang. — Eine ungünstige soziale Lage endlich führt zu keiner Steigerung dieser Art von Kindersterblichkeit, falls die Kinder an der Brust genährt werden, und auch bei künstlicher Ernährung nicht, so

lange die Wohnungstemperatur niedrig bleibt. — Als viertes Moment kann man schließlich noch die eingangs erwähnte Vorbedingung der Hochsommer-Todesfälle, die chronischen Magen-Darmerkrankungen der Säuglinge in Rechnung ziehen.

Auf Grund der klaren Erkenntnis der Ätiologie lassen sich dann leicht die Abhilfemaßregeln präzisieren. Dieselben können bei jedem einzelnen der ursächlichen Momente einsetzen, und es wird sich in der Hauptsache nur fragen, welche Abhilfe die einfachste ist und sich für die Praxis am meisten empfiehlt.

Die ungünstige soziale Lage eines übergroßen Teils der Bevölkerung zu bessern, das wird innerhalb eines absehbaren Zeitraums am schwersten gelingen. Wenn daher Prausnitz zu dem Schluß kommt: „Hätten die Armen die Möglichkeit, ihren Verhältnissen entsprechende und ihrer Gesundheit nicht schädliche Wohnungen zu beziehen, würde weiterhin bei Unterbringung der Kostkinder außer entsprechender Pflege auch die Beschaffenheit der Wohnungen die nötige Berücksichtigung finden, und würde schließlich durch eine vollkommene Beaufsichtigung des Milchverkehrs für die Beschaffung einer reinen unverfälschten Milch gesorgt werden, so könnte man hoffen, daß ein nicht unerheblicher Bruchteil der Säuglinge, welcher jetzt einem vorzeitigen Tode durch Erkrankungen des Verdauungsapparates erliegt, gerettet würde," — so ist damit für die Erreichung naher praktischer Ziele wenig gewonnen.

Eine andere ebenfalls recht weit aussehende Art der Bekämpfung ist die tunlichst allgemeine Einführung der Brustnahrung. Gewiß ist es wünschenswert, in dieser Richtung unablässig die Bevölkerung aufzuklären und zu erziehen; aber ein Erfolg wird doch nur sehr allmählich zu verzeichnen sein. — Ähnlich verhält es sich mit dem vierten mitwirkenden Moment. Unablässig mahnen die Kinderärzte, daß bei den Kindern alle Dyspepsien und alle leichteren Darmaffektionen nach Möglichkeit vermieden und, wenn sie sich zeigen, sofort ärztlich behandelt werden sollen, weil sich gezeigt hat, daß solche oft unbeachtete Leiden meistens die Einleitung zu jenen akut tödlich verlaufenden Erkrankungen der heißen Perioden bilden. In dieser Beziehung wird man stetig bestrebt sein müssen, zu bessern, aber ohne daß man doch in naher Frist auf eine ziffermäßige Beeinflussung der Statistik rechnen könnte.

Auch die hohe Wohnungstemperatur kann man zum Angriffspunkt nehmen und bei der Bauart der Häuser dem Hitzeeinfluß mehr Rechnung zu tragen suchen, wie dies schon seit lange von Flügge empfohlen ist. In dieser Beziehung werden wir indes gleichfalls nur sehr allmählich Wandel schaffen. Selbst die größere Verbreitung von kühlen Aufbewahrungs-

räumen für Speisen, bis hinunter in die Wohnungen der Minderbemittelten, wird nur in sehr langsamem Tempo zu erreichen sein.

Dagegen ist ein anderes Mittel recht einfach und sofort durchführbar und dabei voraussichtlich von ganz erheblicher Wirksamkeit, nämlich die künstliche Kühlung der Säuglingsnahrung in den Wohnungen im Hochsommer. Nachdem wir so deutlich nur die Kombination von hoher Wohnungstemperatur der Säuglingsmilch als schädigend erkannt und immer wieder gesehen haben, wie jeder kühle Sommer entsprechend weniger Opfer fordert; nachdem es sich ferner ebenso deutlich gezeigt hat, daß auch der Einfluß des Pauperismus nur darin begründet ist, daß in den Wohnungen der Armen die Säuglingsmilch schutzlos der hohen Wohnungstemperatur ausgesetzt ist, während sie in den Wohnungen der Wohlhabenden kühl gehalten wird, werden wir am leichtesten und sichersten helfend eingreifen können, wenn wir für die Säuglingsmilch in den Wohnungen der ärmeren Bevölkerung dieselben Einrichtungen treffen, durch welche sie in den Wohnungen der Wohlhabenden gekühlt wird, bzw. durch welche die Verhältnisse hergestellt werden, wie in den gleichen Wohnungen in kühler Jahreszeit oder in kühlen Sommern. Es läßt sich dies einmal durch Eislieferungen in kleinen Portionen an die Bedürftigen erreichen, wie es von Siegel und anderen bereits empfohlen wurde, sei es kostenfrei, sei es durch Ermöglichung billigsten Bezuges, eventuell nur während der kritischen Perioden. Wenn solche Eislieferungen auch manchmal mißbraucht werden würden, und hier und da vielleicht ein leichtsinniger Familienvater versucht, sich selbst auf diese Weise einen kühlen Trunk zu verschaffen, so sollte man darin keinen Hinderungsgrund erblicken; ist es ja doch nur als ein Vorzug vieler hygienischer Maßregeln anzusehen, wenn durch sie eine gewisse Auslese getroffen wird, indem ihr Segen nur den Kindern pflichtbewußter und gewissenhafter Armen zugute kommt, während das moralisch minderwertige Proletariat nach wie vor zugrunde geht. — Als zweites und entschieden noch einfacheres und zweckmäßigeres Mittel, die Milch in der Wohnung kühl zu halten, wäre das Leitungswasser in Betracht zu ziehen, falls letzteres eine genügend niedrige Temperatur hat. Schon aus diesem Grunde ist eine Grundwasserversorgung mit der gleichmäßig kühlen Temperatur ihres Wassers ganz hervorragend geeignet, eine solche Kühlung zu bewerkstelligen, während Flußwasserleitungen gerade in der kritischen Zeit versagen. Durch die Benutzung eines wirklich kühlen Leitungs- oder Brunnenwassers zur Milchkühlung läßt sich ganz zweifellos das Leben vieler Kinder erhalten, die sonst der Sommersterblichkeit zum Opfer fallen würden.

Speck hat kürzlich, von der Voraussetzung ausgehend, daß das zur Verfügung stehende Leitungswasser einer Grundwasserversorgung ent-

stammt, eine Kühlkiste für Säuglingsmilch konstruiert, die eine außerordentlich billige und wirksame Kühlvorrichtung für die im Zimmer aufbewahrte Milch darstellt. Diese Kühlkisten sollten in großem Umfang der ärmeren Bevölkerung während der Hochsommerperiode zur Verfügung gestellt werden. — Insbesondere sollten die Milchküchen, die jetzt in mehreren Städten eingerichtet sind, auf die Kühlhaltung der gelieferten Milch in der Wohnung des Säuglings den allergrößten Wert legen. Wenn neuerdings einzelne Milchküchen über mangelhafte Erfolge berichten, so kann dies sehr wohl daran liegen, daß die Kühlhaltung in den Wohnungen nicht genügend berücksichtigt wurde.

Auch von dem Gesichtspunkte der Kühlung der Säuglingsnahrung aus ist es für die größeren Städte — speziell für Breslau, das durch eine so besonders hohe Kindersterblichkeit ausgezeichnet ist — dringend wünschenswert, daß, wenn irgend möglich, ein im Sommer niedrig temperiertes Grundwasser zur Versorgung herangezogen wird. Wenige Grade höherer Wärme im Sommer, wie sie nahe am Fluß entnommenen natürlich filtrierten Flußwässern und in noch höherem Grade den künstlich filtrierten Oberflächenwässern eigen sind, machen das Wasser für eine ausreichende Milchkühlung im Hause unbrauchbar und berauben die Bevölkerung eines der wichtigsten Mittel, um die hohe Sommersterblichkeit der Säuglinge herabzumindern. Gerade von ärztlicher Seite sollte dies Moment mehr als bisher betont und bei der Wahl einer Wasserversorgung mit in den Vordergrund gerückt werden.

Das im vorstehenden behandelte Problem ist eigenartig, nicht nur durch die ungeheuere Zahl der Opfer, welche die besprochene Krankheit fordert, sondern auch durch ihre genaue Abhängigkeit von ganz bestimmten Witterungsverhältnissen, sowie durch die Einfachheit der Mittel, mittels deren vermutlich Abhilfe und eine merkliche Verminderung der Säuglingssterblichkeit erzielt werden kann. Jahr aus Jahr ein rafft diese Erkrankung so zahlreiche Kinder hin, daß in wenigen Jahren ein Betrag erreicht ist, der den Effekt der schlimmsten Seuchen übertrifft. Aber bei keiner anderen Krankheit ist begründete Aussicht vorhanden, mit so einfachen Mitteln kräftig helfend einzugreifen wie hier. Mögen diese Erwägungen den Anlaß geben, daß städtische Verwaltungen und gemeinnützige Vereine recht bald eine Bekämpfung auf dem vorgezeichneten, praktisch so leicht gangbaren und doch eminent aussichtsvollen Wege organisieren.

Literatur-Verzeichnis.

Gottstein, Zur Geschichte der Lungentuberkulose. *Hyg. Rundschau.* 1906. Nr. 6.

Pfeiffer, Die proletarische und kriminelle Säuglingssterblichkeit usw. *Jahrb. f. Nat. u. Stat.* N. F. 1882. Bd. IV.

H. Ploss, Studien über Kindersterblichkeit. *Jahrb. f. Kinderheilkunde.* 1874.

C. Majer, Kindersterblichkeit in Bayern. *Journal f. Kinderheilkunde.* 1871.

Monot, *De la mortalité excessive des enfants pendant la première anne de leur existence, ses causes et des moyens, de lare restreindre.* 1871.

Weaver, Über die Ursache der Diarrhöen bei Kindern in Leicester. Ref. *Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentl. Gesundheitspflege.* 1872.

Karst, Kindersterblichkeit in Kreuznach und Umgegend. *Ebenda.* 1873.

Geigel, Über Kindersterblichkeit. *Ebenda.* 1871.

Böckh, Die statistische Messung des Einflusses der Ernährungsweise der kleinen Kinder auf die Sterblichkeit derselben. *Statist. Jahrbücher der Stadt Berlin.*

Meinert, Über Cholera infantum aestiva. *Therap. Monatshefte.* 1891.

Westergaard, *Die Lehre von der Mortalität und Morbidität.* Jena 1901.

Schlossmann, Studien über die Säuglingssterblichkeit. *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten.* Bd. XXIV.

Prausnitz, *Säuglingsernährung und Säuglingssterblichkeit.* München 1902.

Flügge, Aufgaben und Leistungen der Milchsterilisation. *Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten.* Bd. XVII.

v. Ohlen, *Kindersterblichkeit.* Hamburg 1903. Die Milch.

Prinzing, Die Entwicklung der Kindersterblichkeit. *Jahrb. f. Nat. u. Stat.* 1899.

Meinert, *Archiv f. Kinderheilk.* Bd. XLIV. Hft. 1—3.

Hammerl, Helle, Kaiser, Müller und Prausnitz, Sozialhygienische und bakteriologische Studien über die Sterblichkeit der Säuglinge an Magen-Darmerkrankungen. *Archiv für Hygiene.* 1906. Bd. LVI.

Fuerst, Die Säuglingssterblichkeit in München u. der Einfluß der Witterungsverhältnisse auf dieselbe. *D. Viertelj. f. öffentl. Gesundheitspfl.* 1907. Bd. XXXIX.

Gehrke, Die Sterblichkeit der Kinder im ersten Lebensjahr in Stettin 1905 und 1906. *Deutsche med. Wochenschrift.* 1907. Nr. 15.

Finckelstein, Größe und Ursachen der Säuglingssterblichkeit. *Schriften des Vereins für Armenpflege.* Bd. LXXIV.

Saltet und Falkenburg, Kindersterblichkeit, besonders in den Niederlanden. *Statist. Mitteilungen.* Veröff. vom Statist. Amt der Stadt Amsterdam. 1907. Nr. 19.

Speck, Kühlkisten zur Kühlhaltung der Säuglingsmilch. *Deutsche med. Wochenschrift.* 1905.

Lebenslauf.

Raphael Melchior Alexander Eugen Willim, geboren am 4. Mai 1882, bestand das Abiturientenexamen Ostern 1898 am Johannes-Gymnasium in Breslau, studierte in Breslau, Leipzig und Freiburg Medizin und beendete die Staatsprüfung im Juli 1903.

Das Material zu der vorliegenden Arbeit sammelte ich als Assistent am Königl. hygienischen Institut der Universität Breslau 1903 bis 1904.

Allen meinen Lehrern, ganz besonders Hrn. Geh. Med.-Rat Prof. Flügge, sowie Hrn. Prof. Reichenbach sage ich meinen aufrichtigsten Dank.